

Содержание:

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ • 1962

Юный Моделист — Конструктор



ДОРОГИЕ РЕБЯТА!

Вам, любознательным и пытливым, кто любит строить, изобретать, кто любит настоящую технику, посвящается этот сборник.

Здесь любой из вас найдет себе дело по душе: и юные авиамоделисты, и юные кораблестроители, и те, кто хочет конструировать ракеты. В каждом сборнике мы будем знакомить вас с основой технического прогресса нашей Родины: автоматикой, радиоэлектроникой, кибернетикой; расскажем о том, как самому построить автоматические и кибернетические устройства.

На страницах «Юного моделиста-конструктора» вы найдете описания не только моделей, но и настоящих машин, которые широко вошли в нашу жизнь.

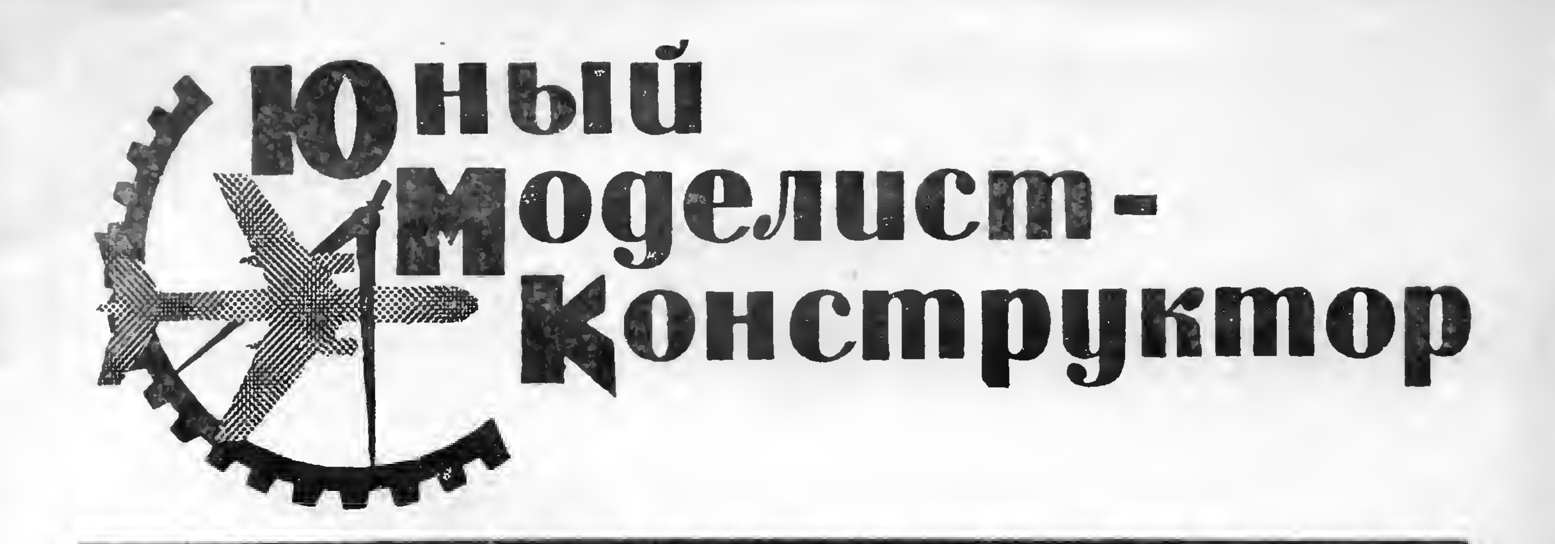
В походе за овладение большой техникой с вами будет ваш новый друг. Имя его — Юный Моделист-Конструктор, но он больше любит, когда его называют сокращенно и ласково — Юмк.

Наш Юмк шлет привет своим друзьям — Бип-Бипу из журнала «Техника — молодежи» и Васе Дотошкину из «Юного техника».

У Юмка свой собственный характер: он ВСЕ ЛЮБИТ ДЕЛАТЬ САМ. Он — конструктор. Правда, пока еще юный. Но Юмк, как и вы, мечтает, когда вырастет, конструировать настоящие хитроумные машины, строить заводы-автоматы, в безбрежных просторах вселенной управлять советским космическим кораблем.

Для того, чтобы творить в технике, нужно многое знать. Юмк поможет вам в приобретении таких знаний.

А сейчас он приглашает вас вместе с ним и его верным другом Шайбой познакомиться с нашим сборником.



Дорогие юные друзья!

Президиум Академии наук СССР горячо приветствует всех пионеров и школьников — любителей науки и техники!

Величественная Программа Коммунистической партии Советского Союза ставит перед советской наукой и техникой небывалые по масштабам задачи. Теоретические исследования, развитие технических наук призваны обеспечить генеральную линию развития промышленности — механизацию и автоматизацию производства. Автоматизация производства позволит значительно повысить производительность труда и избавит людей от тяжелой физической работы. Исследования в области химии обеспечат получение новых искусственных материалов, которые найдут самое широкое применение в промышленности и в быту. Недалеко уже то время, когда советские космонавты отправятся в первые межпланетные путешествия на космических кораблях, созданных нашими учеными, инженерами, техниками и рабочими.

Вам, наши дорогие юные друзья, предстоит создавать заводы-автоматы, осваивать и создавать новейшую, передовую технику, строить и водить атомные корабли, открывать новые синтетические вещества, лететь в космос!

Готовьтесь к этому, запасайтесь знаниями, стройте такие приборы и модели, которые помогут вам лучше понять современные достижения науки и техники. Ставьте больше опытов по физике и химии, исследуйте, изучайте окружающий мир, смелее экспериментируйте, будьте упорны и настойчивы в своей работе!

Больших успехов вам, будущим новаторам производства, рационализаторам, изобретателям, исследователям, будущим строителям коммунистического общества!

Академик А. ТОПЧИЕВ, вице-президент
Академии наук СССР



Отдел ведет кандидат технических наук
Игорь Константинович КОСТЕНКО



К читателям

«Юного моделиста-конструктора»

Хорошо, что наши моделисты будут иметь свое издание! Советские авиамоделисты и моделисты других отраслей техники на протяжении многих лет с честью выступали на мировой арене, поддерживая славу нашей Родины. Моделизм теперь требует широких и глубоких знаний. Пытаться сделать рекордную модель, не изучив всего, что сделано в данном классе у нас и в других странах, просто невозможно. В авиамоделизме поршневые и реактивные двигатели, вертолеты, корд, радиоуправление и многое другое прочно вошли в технику моделизма.

Все это надо совершенствовать, оттачивать мастерство, смело искать и создавать новое. Моделизм в авиации, как и во многих других областях знания, — это техническая школа. Я сам ее прошел, построив свою первую летающую модель в 1917 году, а последнюю (уже для дочери) в 1957-м.

Желаю успеха прекрасному начинанию!

О. АНТОНОВ, генеральный конструктор

НА МОРЕ

М. БЕЛАХОВА



Если бы можно было подняться высоко-высоко над Каспийским морем, так, чтобы видеть его от края до края, то в этот мартовский день можно было бы увидеть много интересного.

На юге, у берегов Баку и Красноводска, плескалось чистое море. Из Баку на север Каспия шли на поиски рыбаков два ледокольных парохода.

На севере море закрыто сплошным льдом, запорошенным снегом. Потом лед неровной линией обрывается, и, гонимые ветром на юг, плывут большие и малые льдины. Здесь, над плавающими льдами, в разных местах кружат самолеты. Они не идут определенным маршрутом, а летают то взад, то вперед, то влево, то вправо: пилоты ищут тюленебойцев.

Летчик Казанов с бортмехаником Семеновым летели на маленьком самолете-амфибии «Ш-2». Этот самолет приспособлен для полетов над морем: его можно посадить на воду и на землю или на льдину. Если садиться на землю — выпускаются шасси, если на воду — шасси поднимаются, и самолет садится на лодочку. Открытая двухместная пилотская кабина предназначается для летчика и бортмеханика. В тяжелых условиях посадки и взлета на море одному летчику, без бортмеханика трудно справиться.

Молодой, энергичный, с черными блестящими глазами летчик Казанов прекрасно ориентировался на море. Уже несколько лет он работал в авиации рыбной промышленности Каспийского моря.

Каких-нибудь две недели он летал над льдами северного Каспия, ведя разведку мест, где скапливались тюлени. Теперь из кабины он видел, что там, где еще недавно было сплошное ледяное поле, где темнели лазки, через которые тюлени ныряли в воду, плескалось море и плавали одиночные льдины. Лед обрывался уже за тридцать-сорок километров от берега.

В какую сторону лететь? Учитывая течение и ветер, Казанов решил, что лед относит на юго-восток, и взял курс в этом направлении.

Самолет шел на высоте трехсот метров. Хотя солнце было закрыто облаками, видимость по горизонту достигала двадцати километров.

Казанов и бортмеханик внимательно разглядывали плывущие льдины.

Вот в стороне, километрах в десяти, на льдине отчетливо обрисовались два черных пятна. Чем ближе подлетал самолет к этой льдине, тем больше росла уверенность, что там стоят два человека и машут руками.

— Есть! — воскликнул бортмеханик. — Люди, конечно!

Но когда самолет, снизившись, подошел к льдине, два черных пятна... взлетели.

— Тьфу ты, проклятые! — разозлился Казанов.

Так шли поиски час, другой... Птицы, торосы и тени на льдинах то и дело вводили летчика в заблуждение. Покажется, будто что-то чернеет, — Казанов идет туда. Снизится, пролетит над тем местом, но все без результата.

Вдруг под самым бортом летчик увидел льдину, на которой ясно вырисовывались следы полозьев. Находка обрадовала: теперь было известно направление оторвавшихся льдов.

И вот летчик и бортмеханик почти одновременно заметили льдину, на которой стояла группа людей. Чем ближе подходил самолет, тем яснее вырисовывались силуэты людей.

Это была небольшая льдина, оторошенная по краям. Когда Казанов пролетал над ней, люди замахали руками. Тут же стояли лошади. Казанов даже успел прикинуть: не менее двадцати человек и шесть лошадей.

Летчик решил сделать посадку. Еще и еще раз он пролетел над льдиной, рассматривая ее. Льдина маленькая, пятьсот на триста метров. По излому краев он определил толщину льда: тридцать — тридцать пять сантиметров. Следовательно, он выдержит тяжесть самолета.

Казанов рассмотрел все торосы и лунки, чтоб обойти их при посадке. Наконец он наметил посадочную полосу и стал подходить к ней на малой скорости.

Как только колеса коснулись льда, летчик выключил мотор, чтобы сократить пробег. Самолет пробежал триста метров и остановился совсем близко от воды.

К самолету подбежали люди. Лица у них посинели от холода, хотя все они были как будто тепло одеты: шапки-ушанки из тюленьего меха, ватные штаны и фуфайки.

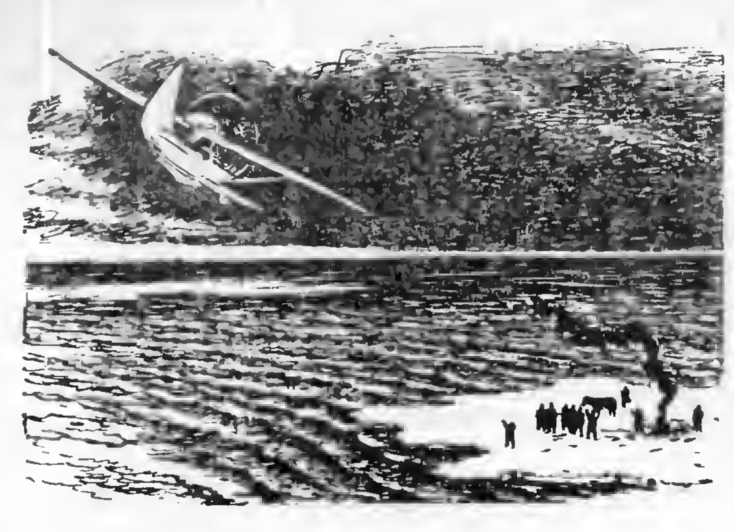
— Ну, как дела, живы? — спросил Казанов.

— Да вот пока живы. А что дальше будет, не знаем. Трещит льдина-то.

— Ну, дальше все будет хорошо, — заверил Казанов. — Вы из какого колхоза?

— Из колхоза «Красная заря».





— Рассказывайте, что у вас.

Оказалось, что рыбаков уже трое суток носит по морю. За это время они ничего не ели. Катастрофа застигла неожиданно. С утра охотники отправились на промысел за три километра от своей стоянки. Потом раздался страшный треск, лед под ногами задрожал, и не успели они что-либо предпринять, как оказались со всех сторон отрезанными. Их несло в открытое море. На стоянке остались продовольствие и шесть их товарищей. Где они сейчас?

Охотники ждали спасения и по ночам жгли костер. На топливо разбивали сани. Утром этого дня они решили, что, если помощь не подоспеет, прирежут одну лошадь и утолят голод.

Но помощь пришла, вернее — прилетела.

Казанов выдал охотникам десять аварийных посылок. Десять посылок! Да это целое богатство для изголодавшихся, продрогших людей! В посылках (каждая весила десять килограммов) были сухари и консервы.

Казанову надо было улетать. Он объяснил охотникам, что отыщет пароход и подведет его к этой льдине.

Взлетев, летчик взял курс восточнее, надеясь найти тех шестерых охотников, которые остались на стоянке. Кроме того, рыбаки сказали, что слева от них была стоянка другого колхоза, с тридцатью охотниками.

На этот раз он скоро обнаружил льдину с людьми. Еще издали он заметил кош и, подлетев, увидел много людей. Льдина была большая, ровная. Казанов сделал посадку. Здесь были все тридцать рыбаков из колхоза «Новый путь», двенадцать лошадей и уцелевшая добыча — тюлени.

Выслушав еще одну печальную историю, Казанов отдал этой группе восемь аварийных посылок, оставив на всякий случай в самолете еще четыре. От дальнейших поисков он пока решил отказаться. Было уже два часа дня, и он торопился спасти тех, кого нашел.

Взлетев, Казанов направился на юг.

Чем дальше на юг, тем меньше плыло льдин. Там, где кончалась полоса битых льдов и открывалось чистое море, показался дымок. К этой точке и направился Казанов. На горизонте появилась труба, а затем и силуэт ледокольного парохода.

— Пиши записку, — сказал Казанов бортмеханику и продиктовал: — «На севере и северо-востоке нашел две группы рыбаков. Идите за мной».

Бортмеханик свернул записку и положил ее в вымпел — маленькую цилиндрическую коробочку с красным флажком.

Над пароходом летчик прошел совсем низко и успел на корпусе его прочитать название: «Медвежонок». Бортмеханик бросил на палубу вымпел. Пролетев еще раз и убедившись, что вымпел замечен, Казанов взял направление к рыбакам. Ближе была льдина с рыбаками колхоза «Новый путь» — летчик и подошел к ней; потом повернул обратно к пароходу.

Долгое время самолет, как маятник, курсировал между пароходом и льдиной. Пароход медленно пробирался среди плавучих льдов, а Казанов указывал ему направление. Наконец пароход настолько приблизился, что летчик, находясь над рыбаками, увидел его. Значит, и с парохода видели самолет. Он еще раз подошел к пароходу и бросил вымпел с запиской:

«Сажусь к рыбакам и жду вас».

Через час пароход стал виден уже со льдины, а еще через час он к ней пришвартовался.

Когда на пароход поднялись рыбаки и погрузили лошадей и убитых тюленей, солнце уже заходило. Стало темнеть.

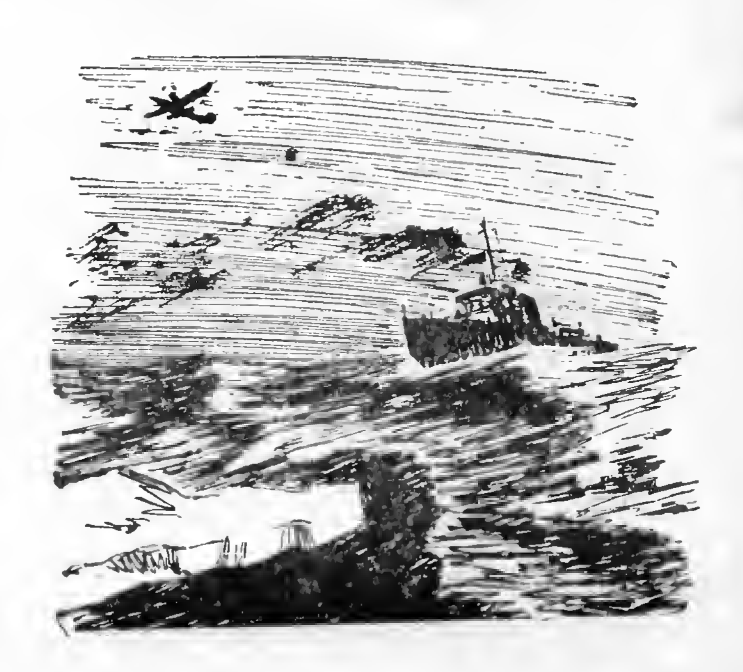
Теперь положение самого летчика осложнилось. Бензина было достаточно для того, чтобы долететь до аэродрома, но не было уверенности, что капитан без самолета найдет вторую группу. Поэтому Казанов решил лететь к рыбакам, указать путь пароходу и, сделав там посадку, организовать сигнализацию костром.

Самолет взлетел, и одновременно отшвартовался пароход. Летчик раза два прокурсировал между рыбаками и пароходом и сел на льдину. Этим полетом он отрезал себе возможность возвратиться на базу. Бензин был на исходе.

Наступила темнота. Охотники разбили последние сани и зажгли костер. Парохода все не было.

Только к десяти часам вечера прожектор с парохода поймал своим лучом льдину с людьми и догоравшим костром.

Когда пароход пришвартовался, летчик глубоко вздохнул. Сорок восемь человек были спасены.



Самолет-амфибия «Ш-2»

В. ШАВРОВ, авиаконструктор

Наша страна покрыта большим количеством рек и озер. Всякое водное пространство, в первую очередь озеро или широкая река, могут служить хорошими аэродромами для самолетов, приспособленных для взлета с воды, так называемых гидросамолетов. В том случае, когда есть поблизости водное пространство, нет необходимости устраивать специальный аэродром на суше. Наиболее распространенный тип гидросамолета — «летающая лодка». Это самолет, у которого фюзеляж — корпус — выполнен в виде лодки специальных очертаний. А что, если гидросамолету потребуется полететь в глубь страны, где нет водных пространств? Как же там он будет совершать посадку? На такой случай конструкторы придумали для гидросамолета подтягивающиеся колесные шасси. Летающая лодка с такими шасси может успешно садиться как на воду, так и на землю, она является в этом случае «земноводным самолетом» и называется «самолетом-амфибией». Один из наиболее известных самолетов такого типа — легкий самолет «Ш-2», сконструированный автором этой статьи.

История возникновения самолета «Ш-2» несколько необычна. Первый образец его («Ш-1») был построен мною и моими товарищами — инженером В. Л. Корвиным и механиком Н. Н. Фунтиковым — на квартире у Корвина в Ленинграде. Самолет строили полгода. А когда все было готово, крылья, лодку и оперение с большим трудом спустили через балкон с третьего этажа на землю и доставили на соседний аэродром. Первые летные испытания провели в Гребном порту близ Ленинграда, а вскоре на нашем самодельном самолете был совершен перелет из Ленинграда в Москву. Было это в далеком 1929 году. Самолет-амфибия «Ш-2» использовался на местных воздушных линиях Севера, Сибири и Дальнего Востока, применялся при охране границ, для ледовой разведки в Арктике, на рыбных промыслах, служил геологам, помогал охранять от пожаров леса. Особенно широко применялся «Ш-2» на местных воздушных линиях в необжитых районах страны, где много рек и озер, но мало аэродромов. Начиная с 1939 года «Ш-2» выпускается серийно в мастерских, где ремонтировались самолеты Гражданского воздушного флота. Строился он серийно и после Великой Отечественной войны.

Самолет-амфибия «Ш-2» продолжает жить и в наши дни. Его можно встретить и на рыбных промыслах Каспия и на местных воздушных линиях далекого Севера. Это один из самых долговечных образцов самолетов в мире. Он с успехом служит людям уже 30 лет!

Посмотрим, как устроен самолет «Ш-2». На рисунке показан самолет при виде на него сверху, сбоку и спереди. По своей схеме самолет-амфибия «Ш-2» является летающей лодкой — полутопланом с тянущим винтом и звездообразным двигателем «М-11», размещенным на верхнем крыле. В лодке под крылом расположена трехместная кабина. Верхнее крыло значительно больше нижнего, поэтому «Ш-2» и называется полуторапланом. Верхнее крыло крепится к фюзеляжу на подкосах и может при необходимости складываться. Сделано это для того, чтобы самолет было удобно хранить на корабле или в ангаре. Нижнее крыло без подкосов (свободнонесущее), расположено вблизи ватерлинии и несет на себе «поплавки боковой остойчивости», предохраняющие самолет от крена на воде. Поднимающиеся шасси состоят из двух колес, укрепленных к полуосям на шнуровой амортизации. Подъем и опускание шасси осуществляются посредством тросового привода из кабины. Верхнее крыло имеет два лонжерона и ферменные нервюры. Оно состоит из центроплана, выполненного из дюралюминия, и деревянных консольных частей. Консоли, укрепленные к фюзеляжу на подкосах, могут складываться назад. В этом случае хвостовая часть центроплана должна быть откинута кверху (см. рис. 2). Профиль крыла — «МОС-27» — имеет относительную толщину 16% в центроплане. К концам крыла выпуклость по верхней стороне уменьшается, и профиль становится сравнительно тонким. Элероны имеют щелевой профиль и раскосную конструкцию. Лобовая часть верхнего крыла зашита фанерой, а остальная поверхность крыла обтянута полотном. Нижнее крыло и поплавки, составляющие с ним одно целое, выполнены из дерева и покрыты фанерой. У этих поплавков, как и у лодки-фюзеляжа, снизу имеется уступ для облегчения взлета с воды, называемый «реданом». Каждый поплавок разделен на шесть водонепроницаемых отсеков. Нижнее крыло — двухлонжеронное — и имеет профиль, отличный от примененного на верхнем крыле. Центроплан укреплен к лодке-фюзеляжу на стальных трубах с каплеобразным сечением. Подкосы, идущие от консолей к лодке, также выполнены из стальных труб. Фюзеляж самолета имеет форму лодки и сделан из дерева. Лодка состоит из 25 шпангоутов, киля, 4 стрингеров, идущих вдоль лодки, и большого количества разного рода раскосов и усилений. 4 шпангоута имеют герметические переборки, которые делят всю лодку на 5 водонепроницаемых отсеков. Шпангоуты, расположенные в месте крепления крыльев, усилены. Шпангоут, где размещены шасси и крепятся передние подкосы, идущие от консолей, выполняется особенно прочным и называется «главным шпангоутом». Обшита лодка фанерой разной толщины: на днище — 4—6 *мм*, на бортах и палубе — 3 *мм*. Снаружи вся лодка и нижние крылья оклеены полотном на аэролаке. Это обеспечивает полную защиту их от воды. Хвостовое оперение — деревянное, с полотняной обтяжкой. Стабилизатор имеет 2 лонжерона и укреплен к хвостовой части лодки четырьмя подкосами. Сама хвостовая часть лодки заканчивается килем. На киле размещен руль направления. Руль высоты и руль направления — раскосной конструкции, что обеспечивает им хорошую жесткость. Управление в кабине — двойное, проводка управления от

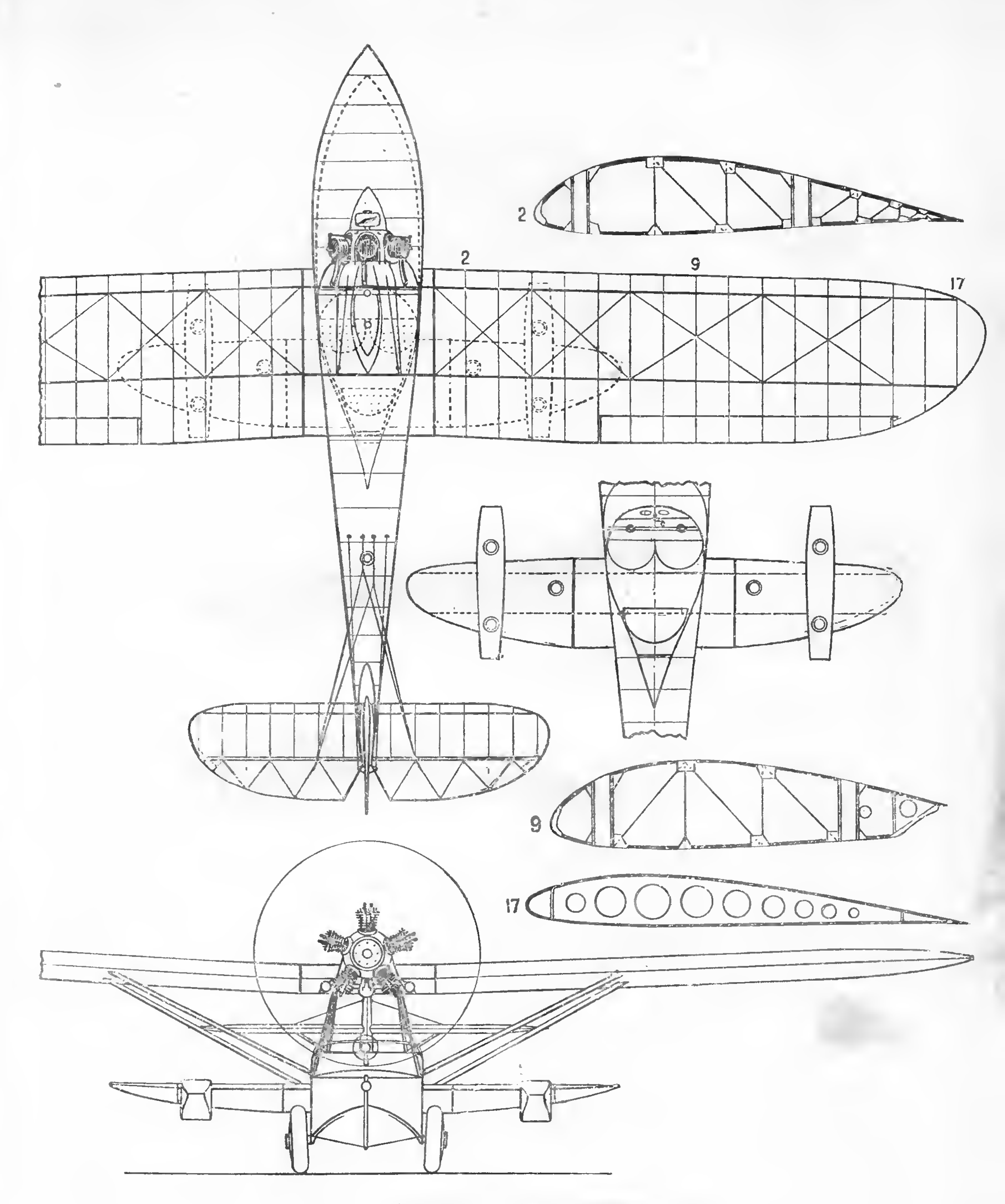


Рис. 1. Схема и детали самолета-амфибии «Ш-2».

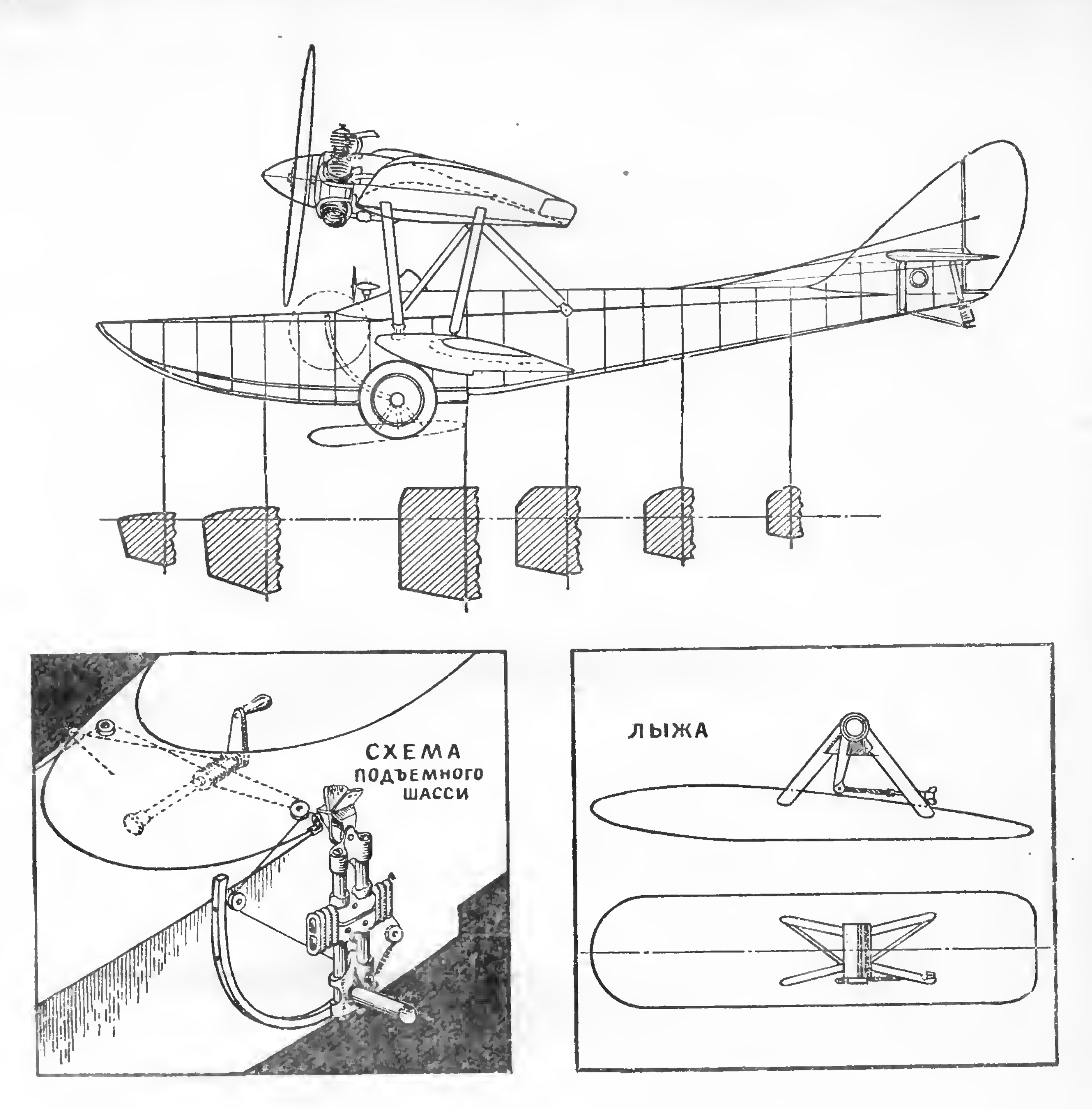


Рис. 2. Схема и детали самолета-амфибии «Ш-2».

рычагов управления в кабине к рулям — тросовая. Шасси состоят из двух отдельных ног с полуосями и шнуровой амортизацией. Ноги крепятся к узлам главного шпангоута лодки. Каждая нога состоит из двух труб, по которым движется «башмак», несущий полуось для колеса с размерами пневматика 700 × 120 *мм*. Для подъема и опускания шасси на приборной доске установлена рукоятка тросового привода. На оси шасси при необходимости могут быть надеты вместо колес лыжи. Благодаря специальному устройству крепления лыжи, размещенные на полуосях шасси, не нуждаются в специальных оттяжках. Хвостовая часть фюзеляжа опирается при стоянке на земле на широкую костыльную пяту. Зимой на эту пяту крепят обычно небольшую хвостовую лыжу.

Моторная рама сваривается из стальных труб и крепится к центроплану сверху, воздушный винт — деревянный, с фиксированным шагом.

На серийных образцах самолета «Ш-2» устанавливался двигатель «М-11» мощностью 100 *л. с.* или «М-11» мощностью 115 *л. с.*

Впоследствии был выпущен санитарный вариант самолета «Ш-2». Он отличался тем, что кабина за передними сиденьями, где размещались летчик и врач, закрыта съемным прозрачным фонарем. Задняя стенка кабины была прорезана, и в полученный объем могли устанавливаться носилки с больным. Летные данные санитарного варианта «Ш-2» ничем не отличались от летных данных серийного образца.

В 1951 году в конструкцию «Ш-2» были внесе-

ны некоторые изменения. «Ш-2» стали выпускать с одиночным управлением. В оборудование самолета включили систему запуска мотора сжатым воздухом, в конструкцию рулей высоты добавили триммеры, управляемые из кабины. В 1952 году некоторые экземпляры «Ш-2» были выпущены с закрытой кабиной.

Основные данные самолета «Ш-2» с мотором «М-11» следующие: размах крыла — 13,0 *м;* длина — 8,2 *м;* площадь верхнего крыла — 21,75 $м^2$; полная площадь — 24,7 $м^2$; вес пустого самолета — 660 *кг;* полетный вес — 1 040 *кг;* максимальная скорость — 143 *км/час;* крейсерская скорость — 120 *км/час;* потолок — 3 850 *м;* дальность полета — 1 100 *км;* разбег — 225 *м* за 19 сек.; пробег — 100 *м* за 10 сек.

Конструкция самолета «Ш-2» очень подходит для моделирования. Изготовление всякой модели следует начинать с ее чертежа. Чтобы вычертить модель, надо выбрать масштаб. Это значит — надо определить, во сколько раз модель будет больше, чем чертеж самолета, прилагаемый к статье.

Очень интересно построить летающую модель «Ш-2» с поршневым двигателем. Модель можно делать как кордовую, так и свободного полета. Размах модели определится в соответствии с ее весом и площадью крыла. Вес модели во многом зависит от объема цилиндра двигателя. Примерный вес модели в граммах равен объему цилиндра двигателя в кубических сантиметрах, умноженному на 300. Если, например, моделист имеет двигатель объемом 2,5 $см^3$, то вес модели, рассчитанный под него, должен быть около $2{,}5 \times 300 = 750$ *г*. Размеры модели можно определить по принятой нагрузке на крыло. Если предполагается строить кордовую модель-копию, то в этом случае нагрузку на крыло надо задавать равной 50—70 *г* на квадратный дециметр. Для модели-копии свободного полета нагрузку следует брать 25—30 *г* на квадратный дециметр. Для радиоуправляемой модели — 40—50 *г* на квадратный дециметр. Разделив полный вес модели на нагрузку, получим площадь крыла модели. Например, если мы намерены построить модель «Ш-2» в виде копии свободного полета под двигатель объемом 2,5 $см^3$, то в этом случае площадь крыла должна быть $750 : 30 = 25$ $дц^2$, или 0,25 $м^2$. Теперь мы можем определить масштаб нашей модели по сравнению с самолетом «Ш-2». Для этого надо извлечь квадратный корень из соотношения площади крыла «Ш-2» и модели, выраженной в квадратных метрах. В рассматриваемом случае масштаб линейных размеров будет равен: $\sqrt{\frac{24{,}7}{0{,}25}} \simeq 10.$

Это значит, что для определения линейных размеров нашей модели надо размеры самолета «Ш-2» уменьшить в 10 раз.

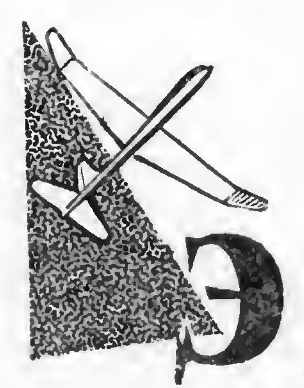
Для того чтобы определить коэффициент пересчета линейных размеров «Ш-2» с рисунка на чертеж модели, надо взять соотношение:

$$\frac{1}{10} : \frac{1}{5{,}2} = 5{,}2.$$

Это значит, что все размеры, снятые с рисунка, надо умножить на 5,2. По таким размерам и должен быть выполнен чертеж модели. При этом, однако, надо иметь в виду, что для моделей свободного полета допускается некоторое отступление в копировании площади стабилизатора и угла поперечного «V» крыла. В частности, для модели свободного полета «Ш-2» угол поперечного «V» можно увеличить до 9°, а площадь горизонтального оперения допускается делать больше на 30—40%. После внесения соответствующих изменений в чертеж модели можно приступать к ее изготовлению.

У нас в стране некоторые авиамоделисты строили и успешно запускали в полет летающие модели «Ш-2». Одна из таких моделей, построенная ленинградским авиамоделистом А. Кузнецовым, показана на вкладке.

Модель чемпиона мира

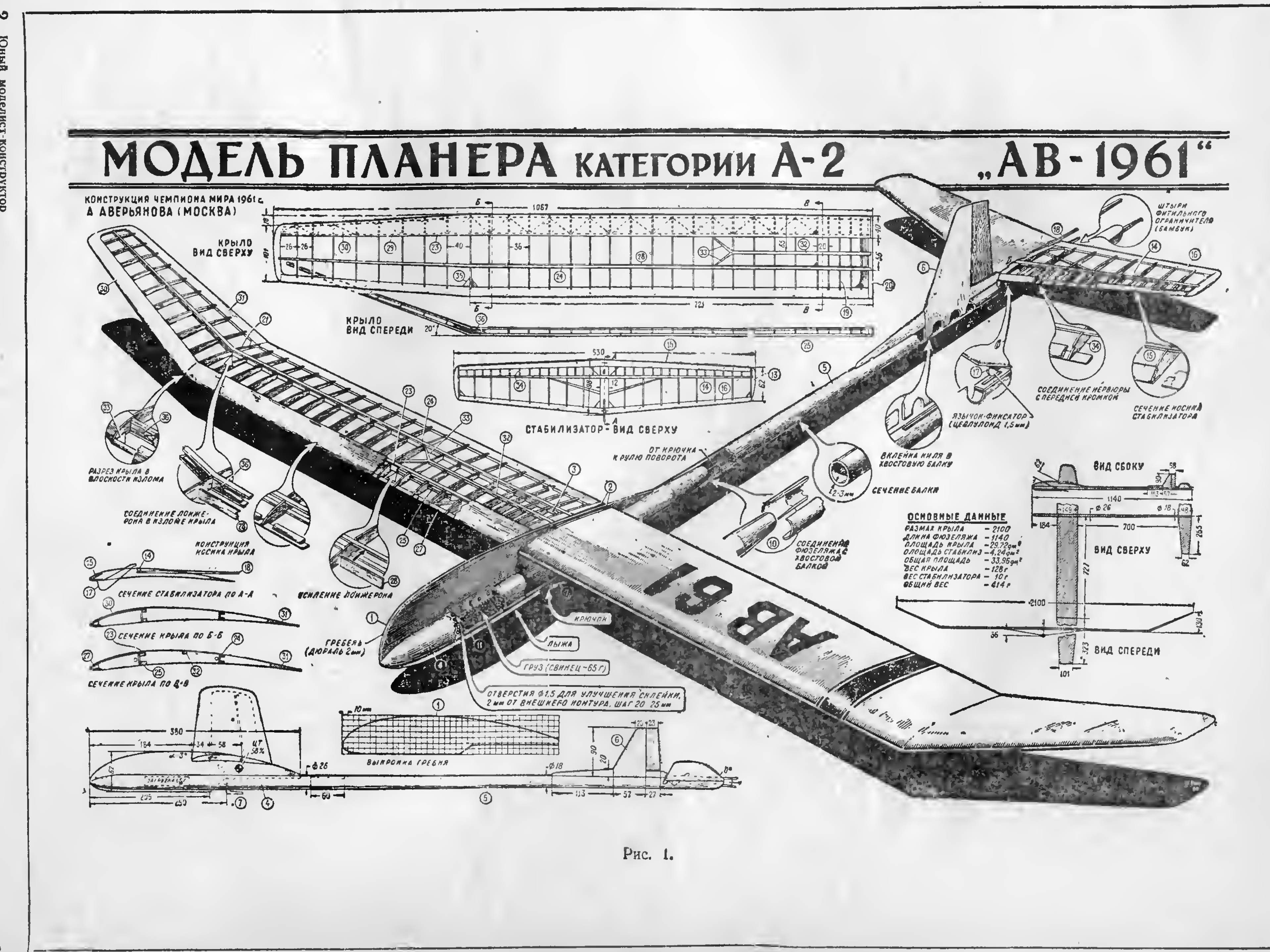


Эта модель — самая лучшая модель планера в мире из летавших в 1961 году. Модель «АВ-1961» построил и с большим успехом запускал в полет комсомолец москвич Анатолий Аверьянов. Выполнена она по международным нормам для класса чемпионатных моделей планера «А-2». В июле 1961 года, участвуя во Всесоюзных соревнованиях авиамоделистов в городе Риге, А. Аверьянов с моделью «АВ-1961» завоевал звание чемпиона СССР. Модель при этом показала время: $143 + 180 + 180 + 160 + 180 = 843$ сек.

В сентябре 1961 года А. Аверьянов запускает «АВ-1961» в составе команды СССР на чемпионате мира по свободно летающим моделям в городе Лейткирхе в ФРГ. Из всех моделей 63 участников, представлявших 22 страны, описываемая здесь модель показала лучшие результаты. Продолжительность ее полетов была: $180 + 180 + 180 + 180 + 180 + 171 = 1\,071$ сек.

Кроме А. Аверьянова, еще три участника в пяти турах показали суммарное время по 900 сек. В шестом, добавочном туре модель А. Аверьянова превысила продолжительность полета модели итальянца П. Соаве на 12 сек., и, таким образом, советский авиамоделист впервые получил почетное звание чемпиона мира. В этом номере нашего альманаха конструктор модели Анатолий Аверьянов рассказывает, как изготовить такую модель и как запускать ее в полет.

Предоставляем ему слово.



МОДЕЛЬ ПЛАНЕРА КАТЕГОРИИ А-2 „АВ-1961"
КОНСТРУКЦИЯ ЧЕМПИОНА МИРА 1961 г. А. АВЕРЬЯНОВА (МОСКВА)
КРЫЛО ВИД СВЕРХУ
КРЫЛО ВИД СПЕРЕДИ
СТАБИЛИЗАТОР - ВИД СВЕРХУ
РАЗРЕЗ КРЫЛА В ПЛОСКОСТИ ИЗЛОМА
СОЕДИНЕНИЕ ЛОНЖЕРОНА В ИЗЛОМЕ КРЫЛА
КОНСТРУКЦИЯ НОСИКА КРЫЛА
СЕЧЕНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА ПО А-А
СЕЧЕНИЕ КРЫЛА ПО Б-Б
СЕЧЕНИЕ КРЫЛА ПО В-В
УСИЛЕНИЕ ЛОНЖЕРОНА
ГРЕБЕНЬ (ДЮРАЛЬ 2 мм)
КРЮЧОК
ЛЫЖА
ГРУЗ (СВИНЕЦ~65 Г)
ОТВЕРСТИЯ ф1,5 ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СКЛЕЙКИ, 2 мм ОТ ВНЕШНЕГО КОНТУРА, ШАГ 20-25 мм
ВЫКРОЙКА ГРЕБНЯ
ОТ КРЮЧКА К РУЛЮ ПОВОРОТА
СОЕДИНЕНИЕ ФЮЗЕЛЯЖА С ХВОСТОВОЙ БАЛКОЙ
СЕЧЕНИЕ БАЛКИ
ВКЛЕЙКА КИЛЯ В ХВОСТОВУЮ БАЛКУ
ЯЗЫЧОК-ФИКСАТОР (ЦЕЛЛУЛОИД 1,5 мм)
СОЕДИНЕНИЕ НЕРВЮРЫ С ПЕРЕДНЕЙ КРОМКОЙ
СЕЧЕНИЕ НОСИКА СТАБИЛИЗАТОРА
ШТЫРИ ФИТИЛЬНОГО ОГРАНИЧИТЕЛЯ (БАМБУК)
ВИД СБОКУ
ВИД СВЕРХУ
ВИД СПЕРЕДИ
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ
РАЗМАХ КРЫЛА - 2100
ДЛИНА ФЮЗЕЛЯЖА - 1140
ПЛОЩАДЬ КРЫЛА - 29,72 дм²
ПЛОЩАДЬ СТАБИЛИЗ - 4,24 дм²
ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ - 33,96 дм²
ВЕС КРЫЛА - 128 г
ВЕС СТАБИЛИЗАТОРА - 10 г
ОБЩИЙ ВЕС - 414 г
АВ 61
ЦТ 58%

Рис. 1.

По конструкции и схеме моя модель аналогична модели чемпиона СССР 1960 года мастера спорта Юрия Соколова. На протяжении нескольких лет, участвуя в первенствах Союза и мира, модели Ю. Соколова неоднократно показывали хорошие результаты. Они просты в изготовлении и устойчиво летают как в штилевую, так и в ветреную погоду. Поэтому я и взял за основу своей модели конструкцию моделей Ю. Соколова. Характерной особенностью модели «АВ-1961» является ее безаварийность и нечувствительность к условиям погоды. После Всесоюзных соревнований 1961 года я очень тщательно готовился под руководством моего друга и тренера Юрия Соколова к чемпионату мира. Модель «АВ-1961» совершила около ста полетов без аварий и поломок. Полеты проходили и в дождь, и в ветер, и в жару, и в холод. Перед чемпионатом мира в Западной Германии на тренировках, в условиях жары и высокогорья, средняя продолжительность полета модели с длиной леера 48 *м* составила 185 сек. Модель «АВ-1961» изготовляется с применением легкой древесины бальзы, широко используемой моделистами всех стран мира. Если нет бальзы, ее можно заменить сухой липой или тополем, только в этом случае толщину реек, пластинок и брусков надо уменьшать примерно в два раза.

Для постройки модели нужно предварительно заготовить следующие детали:

Сосновые рейки для крыла и стабилизатора:

2,5 × 6 × 1 100 *мм* — 4 штуки
1,5 × 7 × 750 *мм* — 2 штуки
1,5 × 3 × 700 *мм* — 4 штуки
2 × 3 × 700 *мм* — 1 штука
3 × 3 × 600 *мм* — 1 штука

Пластины из фанеры толщиной в 1 *мм* для нервюр крыла:

20 × 150 *мм* — 10 штук

Бальзовые пластинки (можно заменить сухой липой или тополем):

для нервюр крыла и стабилизатора:

1,4 × 20 × 150 *мм* — 52 штуки
1,5 × 15 × 100 *мм* — 18 штук

для передних кромок крыла и стабилизатора:

0,8 × 45 × 750 *мм* — 2 штуки
0,6 × 45 × 350 *мм* — 2 штуки
3 × 20 × 750 *мм* — 2 штуки
3 × 20 × 350 *мм* — 2 штуки
2 × 10 × 600 *мм* — 2 штуки
1 × 10 × 600 *мм* — 1 штука

для киля:

3 × 100 × 110 *мм* — 1 штука

Бальзовые брусочки (можно заменить сухой липой или тополем):

для законцовок крыла и стабилизатора:

10 × 15 × 105 *мм* — 2 штуки
7 × 10 × 65 *мм* — 2 штуки

для хвостовой части фюзеляжа:

15 × 30 × 800 *мм* — 2 штуки

Брусочки из липы:

для передней части фюзеляжа и корневых нервюр:

15 × 30 × 500 *мм* — 2 штуки
6 × 20 × 150 *мм* — 2 штуки

Пластины из дюралюминия марки «Д-16-Т» для передней части фюзеляжа и корневых нервюр:

2 × 60 × 400 *мм* — 1 штука
5 × 20 × 150 *мм* — 2 штуки

Стальная проволока ОВС диаметром 3 *мм* для крепления крыла

длиной 200 *мм* — 2 штуки

Пластинки из целлулоида для нервюр крыла

0,8 × 20 × 150 *мм* — 10 штук

Вся модель собирается на эмалите и казеиновом клее. Для склеивания дюралюминиевого гребня с липовой передней частью фюзеляжа применяется клей эпоксидная смола «ЭД-6» или клей «Б-3». Если этих клеев нет, то необходимо с обеих сторон дюралюминиевой пластинки приклепать фанеру толщиной 1 *мм*, к которой передняя часть фюзеляжа может быть приклеена казеиновым клеем.

Начинать изготовление модели надо с вычерчивания чертежа крыла, фюзеляжа и стабилизатора в натуральную величину по приведенным здесь размерам.

Ф ю з е л я ж. Из дюралюминия «Д-16-Т» толщиной 2 *мм* надо вырезать «гребень» *1*, для чего форму гребня с чертежа следует перенести на дюралюминий. Гребень тщательно шлифуется и полируется. Таким же способом изготовляются две силовые нервюры *2* из дюралюминия толщиной 5 *мм* по рабочим шаблонам профиля крыла. Контур

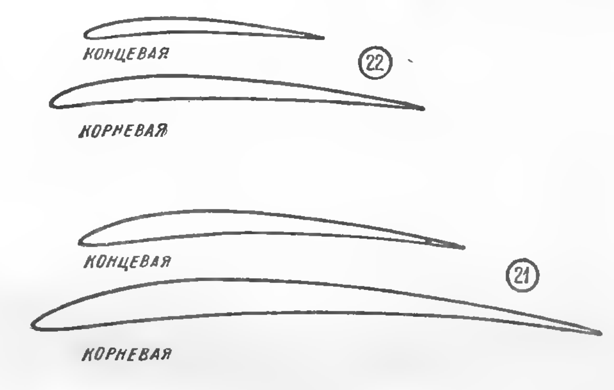


Рис. 2.

профиля крыла приведен на рисунке 2. Его необходимо построить по этому рисунку на пластине дюралюминия 1,5 *мм* и вырезать по этому контуру шаблон. Силовые нервюры *2* наклепываются на гребень *1*, как показано на рисунке 3. Далее в силовых нервюрах и гребне надо просверлить отвер-

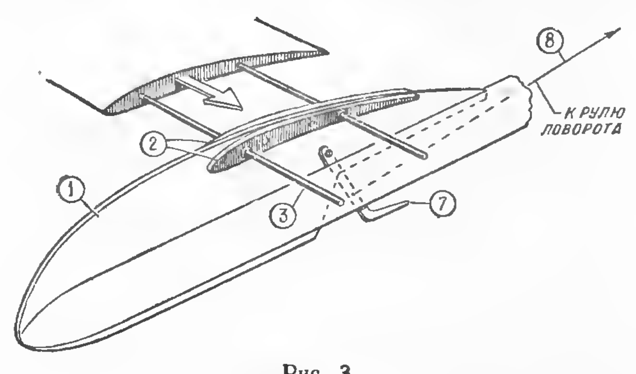


Рис. 3.

стия диаметром 3 *мм* для штырей *3* крепления крыла. Для того чтобы просверленные отверстия для штырей не разбалтывались, желательно выточить на токарном станке две бронзовые втулки, которые запрессовываются в отверстия для штырей.

Сам корпус фюзеляжа состоит из передней (рис. 1) *4* и задней *5* частей. Обе части фюзеляжа — долбленые. Передняя часть *4* изготовляется из двух липовых брусков $15 \times 30 \times 500$ *мм;* задняя часть *5* — из двух бальзовых брусков $15 \times 30 \times 800$ *мм.* Обе части фюзеляжа изготовляются одинаково: вначале каждая пара брусков склеивается на газетной бумаге. Когда клей высохнет, внешний контур обрабатывается так, как показано на чертеже. При этом применяются рашпиль, нож и осколок стекла. Когда часть фюзеляжа обработана одинаково с обеих сторон, половинки разнимают и выдалбливают полукруглой стамеской. Толщина стенок должна быть в передней части фюзеляжа 1—1,5 *мм,* а в задней — 2—3 *мм.*

Киль *6* вырезается из бальзовой пластины, и к нему на полотняных петлях укрепляется руль направления, связанный с натяжением леера через стартовый крючок *7.* Крючок *7* должен быть укреплен к гребню *1* на проволочной оси вращения. Положение крючка при этом может меняться, как показано на рисунке. Изменение положения происходит от натяжения леера, кольцо которого надето на крючок *7.* Когда леер натянут, крючок *7* занимает крайнее переднее положение; при этом проволока *8* оттягивает руль направления в нейтральное положение, и модель при запуске на леере летит прямо. Когда леер сброшен, пружинка оттягивает руль направления в крайнее отклоненное положение, и модель переходит на полет кругами.

Такой полет необходим, чтобы модель дольше держалась в восходящем потоке, если она в него попала.

Киль *6* и гребень *1* закрепляются на одной из половин фюзеляжа. Затем обе половины фюзеляжа склеиваются между собой и сжимаются натянутой резиновой лентой. Как производится соединение между собой передней и задней частей фюзеляжа, показано на рисунке 1, *10.* Склеенный фюзеляж тщательно шлифуется наждачной бумагой, а затем обклеивается цветной папиросной бумагой и покрывается эмалитом. При выдалбливании передней части фюзеляжа необходимо предусмотреть камеру для загрузки (рис. 1) *11.*

Загрузку засыпают через отверстие в фюзеляже перед передней кромкой крыла после того, как вся модель собрана. Отверстие это должно быть закрыто пробочкой из липы.

Стабилизатор. Для изготовления нервюр стабилизатора надо заготовить два шаблона из дюралюминия — для центральной и концевой нервюр. Затем складывают 9 бальзовых пластин толщиной 1,5 *мм,* сверху и снизу размещают шаблоны, и вся пачка с обеих сторон соединяется булавками. Полученную таким образом пачку надо обработать ножом и напильником так, чтобы все нервюры были подогнаны по линейке. Таким же способом изготовляют нервюры для противоположной стороны стабилизатора (рис. 4).

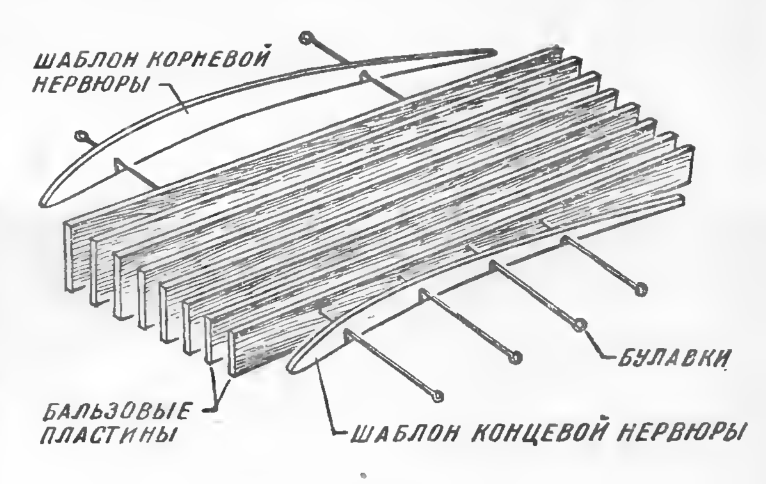


Рис. 4.

В нервюрах стабилизатора, пока они еще не разъединены, надо сделать прорези для лонжерона *14* и передней кромки *15.* Передняя кромка стабилизатора *15* образуется из двух бальзовых пластин, склеенных друг с другом своими передними частями под углом. В этом месте обе пластины состругиваются на «ус» и склеиваются эмалитом. Такая кромка придает стабилизатору повышенную прочность и обеспечивает плавный контур носка профиля. После того как передняя кромка будет готова, необходимо вклеить в нее нервюры на эмалите. Для этого следует кромку и нервюры укрепить на чертеже с помощью булавок. Затем, когда детали высохнут, к нервюрам приклеивают сосновый лонжерон *14.* Его предварительно надо изогнуть в центре на соответствующий угол так, чтобы конец был выше середины на 36 *мм.* Изгибать его рекомендуется над огнем спиртовки. После этого к нервюрам приклеивается задняя кромка *16* и устанавливается в центральной части стабилизатора язычок-фиксатор *17* и бамбуковый штырек *18.* Язычок *17* вырезан из целлулоида толщиной 1,5 *мм.* В промежутках между нервюрами, как это показано на рисунке, устанавливаются носки стабилизатора *34,* соединяющие переднюю кромку с лонжероном. Носки *34,* образующие только верхний контур нервюр, вырезаны из пластинок бальзы 1,5 *мм* и ставятся на место с припуском. После этого их надо подогнать под контур носовой части стабилизатора, применяя при этом лезвие бритвы и шкурку.

На концевые нервюры надо наклеить бальзовые брусочки *13* для законцовок, тщательно сглаженные шкуркой. Затем стабилизатор снимается с чертежа, где он был укреплен булавками. Все места соединения нервюр, носков, лонжеронов и кромок следует проклеить эмалитом. Стабилизатор надо зачистить тонкой наждачной шкуркой, обклеить папиросной бумагой и покрыть эмалитом.

Крыло. Крыло состоит из двух отъемных частей — консолей, которые крепятся к фюзеляжу при помощи штырей *3.* Каждая консоль имеет прямую часть с постоянной шириной и сужающуюся часть. Если посмотреть на модель спереди, то, как это видно по рисунку, концевые части крыла приподняты относительно середины. Такая форма крыла необходима для обеспечения устойчивости

модели в полете и называется «поперечное V («ве») крыла». Изготовление крыла надо начинать с нервюр. У обеих консолей крыла — 52 бальзовые нервюры (толщиной по 1,5 *мм*) и 10 усиленных нервюр *19*. Усиленные нервюры склеены из фанеры и целлулоида и размещены в крайней части каждой консоли, где проходят штыри *3*, идущие от фюзеляжа. В торцовой части каждой консоли располагается бортовая нервюра *20* из липы. Необходимо для нервюр крыла изготовить два шаблона из дюралюминия 1,5 *мм:* один — по размерам корневого контура и один — по размерам концевого контура (рис. 2, фиг. 22). Затем по шаблону корневого контура надо вырезать тонким лезвием ножа все нервюры прямой части крыла: из фанеры — 10 штук, из целлулоида — 10 штук и 38 штук — из бальзовых пластин. Можно также изготавливать нервюры и пачкой, как мы делали для стабилизатора. Но при этом надо заготовить два шаблона и укреплять их по обеим сторонам пачки. Когда нервюры соединены пачкой, в них делаются прорези для полок лонжеронов и усиливающей рейки согласно шаблону. Нервюры надо изготавливать пачками: бальзовые — отдельно, а фанерные — вместе с целлулоидными.

При изготовлении нервюр следует иметь в виду, что в верхней части целлулоидных, фанерных и 14 бальзовых нервюр должен быть выполнен вырез для усиливающей рейки *32*. Этот вырез удобней всего делать, когда нервюры соединены в пачки. В бальзовых нервюрах его следует делать перед тем, как пачка разнимается, оставив при этом в пачке 14 нервюр из 38. Когда фанерные нервюры с целлулоидными точно подогнаны по шаблону, надо в их пачке просверлить отверстия диаметром 3 *мм* в местах, помеченных на рисунке. В эти отверстия будут проходить штыри *3* крепления крыла к фюзеляжу. Когда фанерные и целлулоидные нервюры изготовлены, их надо попарно склеить эмалитом. Такие фанерно-целлулоидные нервюры очень прочны. Нервюры концевой сужающейся части крыла надо изготавливать пачкой по шаблонам крайних нервюр (рис. 2, фиг. 21). Основную воздушную нагрузку, действующую на крыло в полете, воспринимают два лонжерона — передний *23* и задний *24*. Каждая половина крыла — консоль — состоит из прямой части, имеющей постоянную ширину, и сужающейся части. Поперечное V придано только концевой, сужающейся части. Прямая часть называется «центропланом», а сужающиеся части принято называть «ушами». Центроплан и «уши» собираются отдельно. Начинать надо со сборки центроплана. Сборку производят на чертеже, укрепленном на ровной доске. Консоли собираются в той же последовательности, что и центроплан. Вначале на чертеже укрепляются булавками нижние полки передних лонжеронов *25*, имеющих сечение 2,5 × × 6 *мм* и длину 750 *мм*. На них надеваются нервюры, которые крепятся булавками к чертежу. Затем вклеивается верхняя полка переднего лонжерона, имеющая те же размеры, что и нижняя полка. После этого следует вклеить полки заднего лонжерона, имеющие размеры 1,5 × 3 × 750 *мм*.

Когда собранная конструкция просохнет, вклеивают переднюю кромку *27*. Лонжероны в промежутках между нервюрами проклеивают тонкими бальзовыми пластинками *28:* передний лонжерон — с обеих сторон, а задний — только спереди. После этого между нервюрами устанавливаются раскосы *29*, соединяющие переднюю кромку и передний лонжерон крыла. Они располагаются, как это видно из рисунка, косо, соединяя переднюю кромку с местом переднего лонжерона и нервюры. Места соединения раскосов, лонжерона и кромок проклеиваются эмалитом. Когда клей высохнет, надо взять бальзовую пластинку *30*, подогнать ее к верхней носовой части центроплана и приклеить к нервюрам, носкам, лонжерону и передней кромке. При этом пластинку *30* надо закрепить булавками и бельевыми зажимами. При сборке крыла все места крепления деталей надо тщательно смазывать эмалитом. Для этого удобно использовать медицинский шприц. Однако надо помнить, что после того, как окончена работа со шприцем, следует вместо эмалита набрать в шприц ацетон и несколько раз таким образом его прополоскать, иначе иголка шприца засорится и он перестанет работать. После укрепления пластинки *30* надо приготовить заднюю кромку *31* из бальзы, заточив ее на треугольное сечение. В местах расположения нервюр следует сделать пропилы с помощью надфиля и приклеить кромку к нервюрам.

Теперь осталось вклеить по верху центроплана, как это показано на рисунке, усиливающую рейку *32*. Эта рейка — сосновая, сечением 2 × 3 *мм*. Концы ее соединены с лонжеронами косыми раскосами *33*, выполненными также из сосны.

После того как клей высохнет, полки лонжеронов и кромки обрезаются по длине согласно чертежу. Каждое «ухо» собирается по чертежу так же, как центроплан и стабилизатор.

Когда «уши» снимаются с доски, длина кромок и полок лонжеронов обрезается по чертежу с небольшим припуском. «Уши» надо соединить с центропланом при помощи целлулоидных угольников *35* и вставок *36*. Необходимо, чтобы поперечное V на обеих консолях было одинаковым. Для этого следует проверять, одинаково ли превышение конца крыла над центропланом у левой и правой консолей.

Когда консоли собраны, их надо укрепить на ровном столе и дать им высохнуть. Обе половины крыла соединяются с фюзеляжем посредством двух штырей *3*.

Крыло обтягивается плотной волокнистой папиросной бумагой. Вся обшивка покрывается тремя слоями жидкого эмалита. После каждого покрытия крыло закрепляется на ровном столе и выдерживается до тех пор, пока обшивка не просохнет и не натянется. После окончательной отделки всей модели крылья и стабилизатор закрепляются на ровном столе и просушиваются в течение 5—6 дней.

Перед окончательной сборкой модели надо проверить вес ее отдельных частей.

Вес обеих консолей крыла должен составлять 128 *г*, стабилизатора — 10 *г*, штырей крепления — 25 *г*, фюзеляжа с килем — 191 *г*.

После сборки модели следует подогнать необходимое расположение центра тяжести. Для этого в носок фюзеляжа загружают дробь до тех пор, пока центр тяжести модели не будет располагаться на 87 *мм* от носка центроплана. Проверку рас-

положения центра тяжести надо делать, уравновешивая модель на двух пальцах. Вес дроби, необходимой для обеспечения центровки, должен быть около 60 *г*.

Таким образом, общий полетный вес модели составляет 414 *г*. Теперь можно приступить к регулировке. Регулировку модели нужно начинать в тихую погоду. Запускать ее следует сначала из рук. Если модель задирает нос кверху — «теряет скорость»,— угол установки стабилизатора надо увеличить; если модель быстро снижается, опуская нос,— угол стабилизатора надо уменьшить. Изменение угла стабилизатора осуществляется изменением толщины подкладки под его задней кромкой. При уменьшении этой толщины угол стабилизатора уменьшается. При регулировке угол стабилизатора увеличивается, при увеличении толщины подкладки угол стабилизатора уменьшается. При регулировке угол стабилизатора надо выбирать тот, при котором модель совершает наиболее плавный и продолжительный полет при запуске из рук. После такой регулировки модель можно запускать с леера.

Вначале длину леера следует применять небольшую — 25—30 *м*, а затем переходить на запуск с леера длиной в 50 *м*. После того как окончательно отрегулируете модель, старайтесь чаще запускать ее в полет при разных условиях погоды: в ветер и в штиль, в жару и в холод. Это позволит вам хорошо узнать свою модель, ее положительные и отрицательные свойства. Только при таком условии конструктор может надеяться на достижение хороших результатов.

Мой совет всем авиамоделистам: больше тренируйтесь в запуске моделей в поле, в разное время года и суток.

А. АВЕРЬЯНОВ, мастер спорта

IV ВСЕРОССИЙСКИЕ СОРЕВНОВАНИЯ ЮНЫХ АВИАМОДЕЛИСТОВ

В соревнованиях юных авиамоделистов в городе Ижевске, куда летом прошлого года съехались конструкторы «малой авиации», приняли участие 53 команды из разных городов Российской Федерации.

Первое место и переходящий кубок завоевали юные авиамоделисты Тульской области, набравшие 4 228 очков, второе место — команда Ивановской области и третье — Москвы.

В розыгрыше личного первенства **по моделям планера** первое место и звание чемпиона республики присуждено Валерию Васильеву, юному технику из города Горького (751 очко); второе место — москвичу Петру Матвееву (744 очка) и третье — Владимиру Закурдаеву из Ярославля (706 очков).

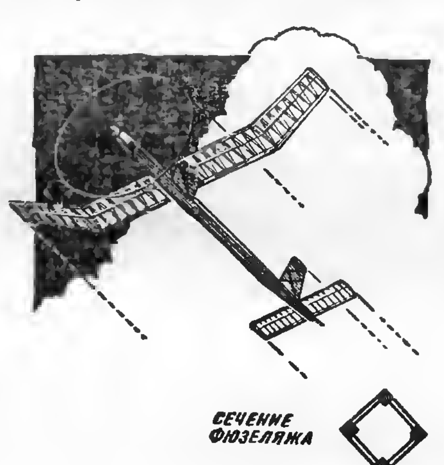
Победителями **по резиномоторным моделям** оказались Владимир Боковиков из Ивановской области (794 очка), ярославец Владимир Пластинин (782 очка) и горьковчанин Юрий Железняков (781 очко).

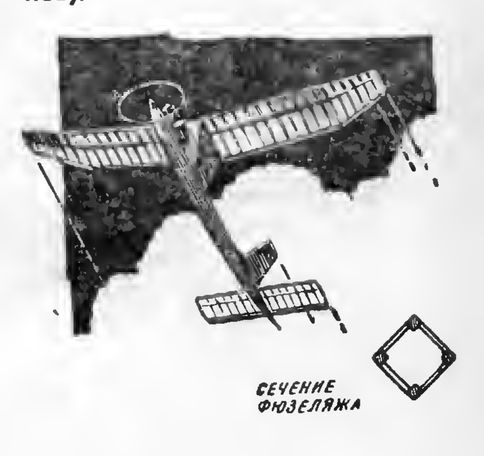
Хорошо показали себя и юные конструкторы **моделей — копий самолетов.** По этому виду моделей победителями в соревнованиях вышли Володя Булдаков из Удмуртии (910 очков), туляк Валерий Свечников и Виталий Монастырев из Ивановской области (865 и 820 очков).

Победителями в соревнованиях **по таймерным моделям** вышли Женя Моспанов из Москвы (831 очко), Валерий Метельков из Архангельска (744 очка) и Дима Бакуленко из Краснодара (738 очков).

Достойное место на соревнованиях заняли и **экспериментальные модели.** Наиболее удачные конструкции их были выполнены ленинградцем Леонидом Донским (745 очков) и туляком Женей Рыжевым (712 очков).

Здесь вы видите наиболее интересные модели победителей IV Всероссийских соревнований авиамоделистов-школьников.







В. ЕСЬКОВ



Отдел ведет контр-адмирал
Николай Григорьевич МОРОЗОВСКИЙ

Крылатый корабль

Спросите у пассажира, плывущего на пароходе: какими бы он хотел видеть корабли будущего? Он наверняка скажет: прежде всего быстроходными.

Скорость... За нее тысячелетиями боролись кораблестроители всех времен и народов: меняли форму киля, глубину осадки, парусность, мощность двигателей и многое другое. Скорость движения была всегда главнейшей характеристикой корабля.

Скорость может быть повышена в основном или за счет снижения сопротивления воды движению судна, или в результате увеличения мощности его силовой установки.

При своем движении судно испытывает главным образом два вида сопротивления: волновое от колебания поверхности воды и сопротивление трения о воду. Величина волнового сопротивления зависит от формы корпуса судна и скорости движения. У быстроходных судов волновое сопротивление достигает 50% общего сопротивления.

При увеличении скорости судна волновое сопротивление растет быстрее других видов сопротивления и при очень высоких скоростях достигает большой величины.

Именно поэтому при проектировании судов конструкторы обращают особое внимание на улучшение формы корпуса, придавая ему наибольшую остроту обводов (очертаний), изменяя отношение ширины к длине и угол носового заострения. Вот почему быстроходные суда, как правило, делаются остроносыми и имеют острые обводы корпуса.

На величину сопротивления от трения влияют величина смоченной поверхности, степень гладкости поверхности корпуса и скорость движения. Чем глаже поверхность, тем меньше трение ее о воду.

До появления кораблей на подводных крыльях наиболее быстроходными были суда глиссерного (скользящего) типа. Незначительное сопротивление позволяет глиссерам развивать скорость в два раза большую, чем имеют обычные быстроходные суда с двигателями той же мощности.

Глиссеры вначале применялись главным образом в качестве гоночных спортивных судов, а после первой мировой войны они стали широко применяться в военном флоте в качестве боевых торпедных катеров. В нашей стране первый торпедный катер-глиссер был построен в начале 30-х годов выдающимся советским конструктором А. Н. Туполевым.

Глиссеры имеют и свои недостатки. Они хорошо ведут себя на спокойной поверхности воды, а при ветреной погоде начинают прыгать с волны на волну, ударяясь о воду днищем. При этом резко снижается скорость их движения.

Для повышения скоростей на воде возник своего рода барьер, переступить через который долгое время судостроителям не удавалось.

Но человек нашел выход.

Началось это примерно лет двадцать назад. Молодой сормовский инженер Ростислав Евгеньевич Алексеев начал свои первые опыты с двухметровой моделью катера на подводных крыльях.

Каждый юный техник знает, что бумажный змей поднимается в воздух только в том случае, если его поверхность будет под углом к ветру. Это тот самый угол, который авиаконструкторы называют «углом атаки». То же можно сказать и о крыле самолета.

А если это крыло продвигать в воде?

Оказывается, в воде крыло ведет себя так же, как и в воздухе, только нагрузки на него при той же скорости приходится в 800 раз больше, чем в воздухе. Это происходит потому, что вода плотнее воздуха в 800 раз. В воде, как и в воздухе, поток разделяется крылом на две части и обтекает крыло снизу и сверху. Нижняя часть крыла, расположенная к потоку под углом атаки, несколько отклонит поток вниз. Изменение направления и скорости потока вызовет давление воды на нижнюю поверхность крыла, направленное вверх. Это давление и есть та главная сила, которая поднимает крылья, а вместе с ними и корабль на поверхность воды. Сила увеличивается в зависимости от скорости движения корабля.

Каждый из вас в кино, в журналах, конечно, видел корабли на подводных крыльях. Первым из них была знаменитая «Ракета», бороздившая волжские воды между городами Горьким и Казанью. «Ракета» вмещает 66 пассажиров и развивает скорость до 73 км/час. «Ракету» спустили на воду в августе 1957 года. А весной 1959 года конструкторы завода «Красное Сормово» подарили Родине новый крылатый корабль — «Метеор». О нем мы и расскажем подробнее.

«Метеор» — двухвинтовой теплоход на двух малопогруженных подводных крыльях. Он имеет 34,4 м в длину, 8 м в ширину. Высота «Метеора» — 6,8 м, водоизмещение — 52,6 т, скорость — до 85 км/час. При стоянке у пристани или при медленном движении корпус судна погружается в воду на 2 м 30 см. Но когда «Метеор» развивает свою скорость до 75 км/час, осадка его составляет всего лишь 1 м 20 см.

В качестве движителей теплохода используются два гребных винта правого и левого вращения. Винты приводят в движение два мощных двигателя, по 850 л. с. каждый.

Управление судном и двигателями ведется из рулевой рубки.

По своим гидродинамическим качествам «Метеор» превосходит все известные теплоходы на подводных крыльях иностранной постройки. В ноябре 1959 года «Метеор» прошел испытательный рейс из Горького в Феодосию. Он успешно преодолел извилистые участки пути на Дону и хорошо показал себя в волновых условиях плавания в Азовском и Черном морях.

Корпус судна изготовлен из дюралюминия. Двойное дно разделено поперечными переборками на семь отсеков, что обеспечивает непотопляемость судна при заполнении водой любого отсека.

Крылья «Метеора» сделаны из нержавеющей стали, глубина их погружения на ходу не превышает 20 см.

На судне широко применены пластмасса и новые изоляционные негорючие материалы.

Если подняться на борт «Метеора», то можно сразу заметить, что здесь все продумано конструкторами до мелочей. Мягкие кресла в салонах, круговой обзор береговых пейзажей. Три пассажирских салона — носовой, средний и кормовой — оборудованы по типу современных воздушных лайнеров.

«Ракета» и «Метеор»! Как это созвучно успехам советского народа и освоении космоса! И как интересно самому построить крылатый корабль, пусть пока маленький, пока модель крылатого корабля!

О том, как это сделать, мы и расскажем в нашем сборнике.

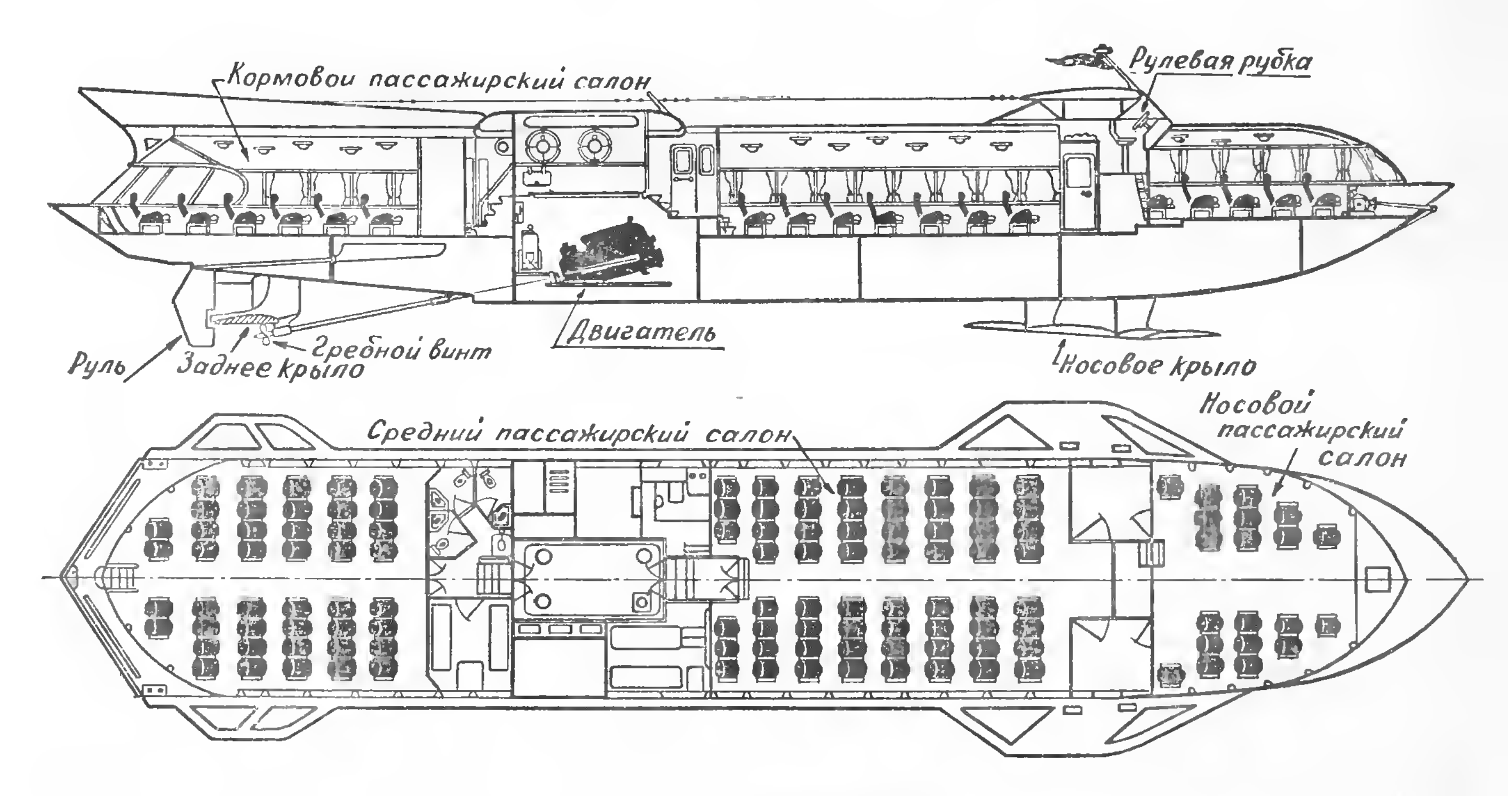


Рис. 1. Схема корабля «Метеор».

ПЛАВАЮЩАЯ МОДЕЛЬ СУДНА НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ

С. ЗАХАРОВ

Модель, описание которой здесь приводится, не является моделью-копией существующего судна, и поэтому ее оформление может быть изменено вами по своему усмотрению. Однако при этом мы рекомендуем вам придерживаться теоретического чертежа и особенно чертежа крыльевого устройства. Желательно выдержать и вес модели. Эта модель построена и прошла ходовые испытания в Центральной лаборатории морского моделизма ЦК ДОСААФ. Она довольно сложна по конструкции и требует от строителя свободного владения инструментами и некоторого опыта по конструированию моделей кораблей.

Основные размеры модели: длина — 747 *мм*, наибольшая ширина — 166 *мм*, высота борта на модели — 54 *мм*, водоизмещение — 1 200 *г*.

Работу следует начинать с увеличения чертежей до натуральных размеров модели. При увеличении чертежей шпангоутов, внешние обводы которых изображены на проекции «корпус», надо каждый из них вычертить отдельно и обязательно целиком, с обеими бортовыми ветвями. Все они, кроме шпангоута № 4, имеют одинаковую конструкцию. Ширина вырезов на шпангоутах и килевой раме, при помощи которой они соединяются, должна равняться толщине фанеры, из которой предполагается их делать. Глубину вырезов надо рассчитать так, чтобы верхняя и нижняя кромки шпангоутов не выдавались за килевую раму.

Основные детали набора корпуса модели: килевая рамка (фанера толщиной 3—4 *мм*); носовая бобышка (липа); шесть шпангоутов (фанера толщиной 5—6 *мм*); транцевая доска (фанера толщиной 5—6 *мм*); четыре стрингера (сосна, ель сечением 6×6×1 000 *мм*). Кроме того, сюда относятся части, не являющиеся деталями набора, но конструктивно с ним связанные: подкрепление под кронштейн гребного вала в кормовой оконечности модели (сосна, ель, липа сечением 130×37×10 *мм*); подкрепления под крылья (сосна, ель, липа); подмоторные брусья (бук, дуб, береза).

Килевую рамку, шпангоуты и транцевую доску выпиливают лобзиком и зачищают напильником. Внешние слои фанеры должны идти вдоль килевой рамы, а на шпангоутах и транце — поперек корпуса модели. К носовой оконечности килевой рамы приклеивается зачищенная носовая бобышка. После того как клей высохнет, в вырезы килевой рамы вклеиваются шпангоуты. Последней приклеивается транцевая доска. Надо внимательно следить, чтобы шпангоуты и транец были строго перпендикулярны килевой раме. По высыхании клея носовая бобышка, шпангоуты и транец соединяются при помощи двух пар стрингеров, которые вклеиваются в вырезы на шпангоутах и транце и углубления, выдолбленные в бобышке. Вклеенные стрингеры временно закрепляются тонкой мягкой проволокой или крепкими нитками, которые снимаются после того, как просохнет клей.

Между шпангоутами № 3 и 4 на клею и шурупах крепятся сделанные по рисунку подмоторные брусья. Угольники фундамента делаются из дюралюминия. В них просверливаются отверстия для шурупов и болтов, которыми будет крепиться мотор. Подкрепления под крылья и под кронштейн гребного вала приклеиваются к скуловым стрингерам, шпангоутам и килевой раме. Кроме того, подкрепления под крылья прибиваются и сквозь шпангоуты № 2 и 6.

Счистив клей на стрингерах и других местах набора и сняв напильником малку с обеих сторон киля, где он выступает ниже шпангоутов, приступают к обшивке набора авиационной фанерой толщиной 1—1,5 *мм*. Сначала обшивают с одного и другого бортов нижнюю часть корпуса от середины киля до середины скулового стрингера. Затем приклеивается бортовая обшивка. Пояса обшивки бортов и днища должны быть плотно пригнаны друг к другу. Пояса днища и бортов делаются из целого куска фанеры. Зачистив корпус так, чтобы верхняя кромка бортовой обшивки не выдавалась выше бортового стрингера, вырезают из фанеры палубу. Устанавливается палуба после окончания внутрикорпусных работ. Корпус модели покрывается клеем («БФ-2», «АК-20») или эмалитом.

Основные детали механической части модели: бензиновый микромоторчик с объемом цилиндра не менее 5 *см*³ («МД-5М»); топливный бачок (луженая жесть, латунь толщиной 0,3—0,5 *мм*); промежуточный вал (калиброванная сталь «серебрянка» диаметром 3—4 *мм*); гребной вал (сталь диаметром 4 *мм*); дейдвудная труба с двумя втулками (медная трубка, внутренний диаметр 6 *мм*, бронза); кронштейн гребного вала с двумя втулками (дюралюминий, бронза); гребной винт (латунь толщиной 1 *мм*).

Валопровод модели состоит из двух частей: гребного вала и вала промежуточного. Соединяются они друг с другом при помощи карданного шарнира — полой чашки, закрепленной на наружном конце промежуточного вала, и шарика, выточенного на переднем конце гребного вала. В шарике просверливается отверстие диаметром 1,2—1,3 *мм*, и в него запрессовывается стальная шпилька. Шарик должен входить в чашку промежуточного вала свободно. Для шпильки шарика делается специальная прорезь. На наружном конце гребного вала нарезается резьба М4 для гребного винта. Подобным же образом соединяются промежуточный вал с валом двигателя. Шарик со шпилькой на внутреннем конце промежуточного вала должен быть навинчивающимся, иначе вал будет невозможно вставить в дейдвудную трубу.

Для дейдвудной трубы лучше всего взять медную



ТАБЛИЦА ПЛАЗОВЫХ ОРДИНАТ

Шпангоут	1	2	3	4	5	6	7	8
Высота от основной (мм)								
Киль	12	4	1	0	1	2	3	4
Скула	28	16	9	5	4,5	6	6,5	7
Борт	58	57	54	53	50	47	43	42
Палуба	65	66	59	56	57	52	46	44,5
Полуширота (мм)								
Скула	33	63	79	83	80	73	63	58
Борт	64	82	82	83	76	64	48	42

Рис. 1.

трубку длиной 60 *мм*, с внутренним диаметром 6 *мм*. В оба конца трубки запрессовываются две бронзовые втулки. Их внутренний диаметр равен диаметру промежуточного вала.

Кронштейн гребного вала делается из дюралюминия по рисунку. В отверстие для вала запрессовываются две бронзовые втулки длиною по 12 *мм*, в которых вращается гребной вал. Кронштейн крепится четырьмя болтами М4, пропущенными в отверстия, просверленные сквозь обшивку и подкрепляющий брусок.

Для установки и укрепления дейдвудной трубы в днище модели проделывается отверстие. В бруске из липы, сделанном по форме днища у шпангоута № 5 (с кормовой стороны), просверливается отверстие так, чтобы пропущенная в него дейдвудная труба приняла положение, указанное на чертеже. Брусок со вставленной в него дейдвудной трубой приклеивается на свое место к днищу и шпангоуту № 5. Правильность положения дейдвудной трубы проверяется соединением между собой промежуточного и гребного валов, пропущенных во втулки дейдвудной трубы и кронштейна.

Чтобы не повредить кронштейн гребного вала и другие части, выступающие ниже днища, для модели делаются кильблоки из фанеры толщиной 4—5 *мм* и реек сечением 8×10 *мм*. Сверху, чтобы не поцарапать краску на модели, кильблоки оклеиваются полоской тонкого войлока, фетра или толстого сукна.

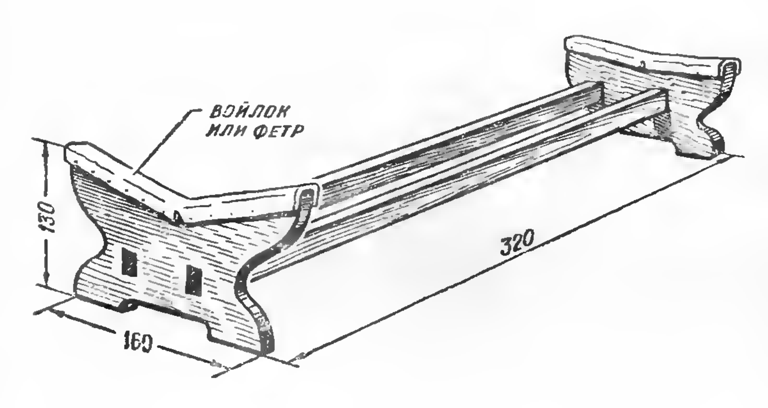


Рис. 2. Кильблоки.

Поставив модель на кильблоки, приклеивают палубу, сделав в ней предварительно вырез для установки моторчика.

Надстройку выклеивают по болванке, которая делается из куска мягкого дерева (липы, осины) по рисунку. Нарезанные из плотного миллиметрового картона или шпона полоски шириной 10—12 *мм* наклеиваются на болванку, как показано на рисунке. На первый слой картона или шпона наклеивают второй слой. Полоски второго слоя наклеиваются по отношению к первому под углом 30—40°. Перед наклейкой болванку покрывают тонким слоем расплавленного воска или парафина. Это делается для того, чтобы клей и бумага не приставали к болванке.

Когда надстройка высохнет, ее снимают с болванки, подгоняют к палубе и крепят так, чтобы

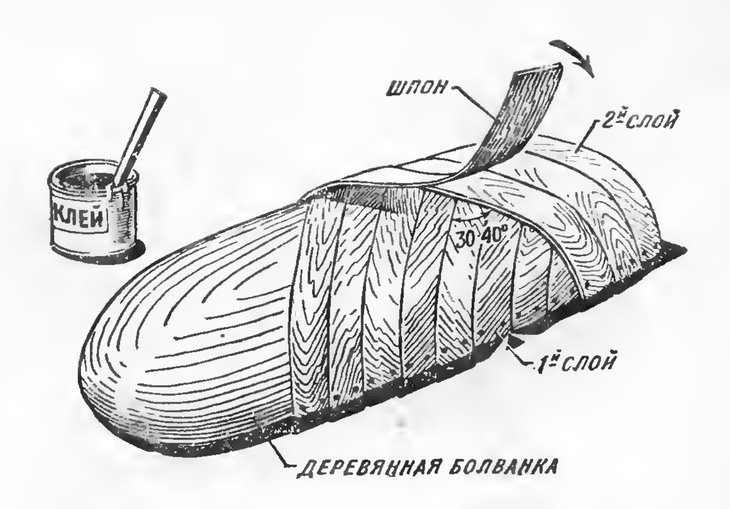


Рис. 3. Болванка для изготовления надстройки модели.

она легко могла сниматься. Покрыв надстройку изнутри и снаружи два-три раза нитроклеем или эмалитом, ее шпаклюют нитрошпаклевкой и протирают шкуркой, смоченной в керосине, до тех пор, пока поверхность не станет совершенно гладкой. В заключение всего изнутри вклеиваются целлулоидные «стекла». Необходимо предусмотреть в надстройке отверстия для доступа воздуха к мотору.

Корпус модели покрывают нитролаком, шпаклюют и зачищают, надстройку окрашивают нитроэмалевыми красками.

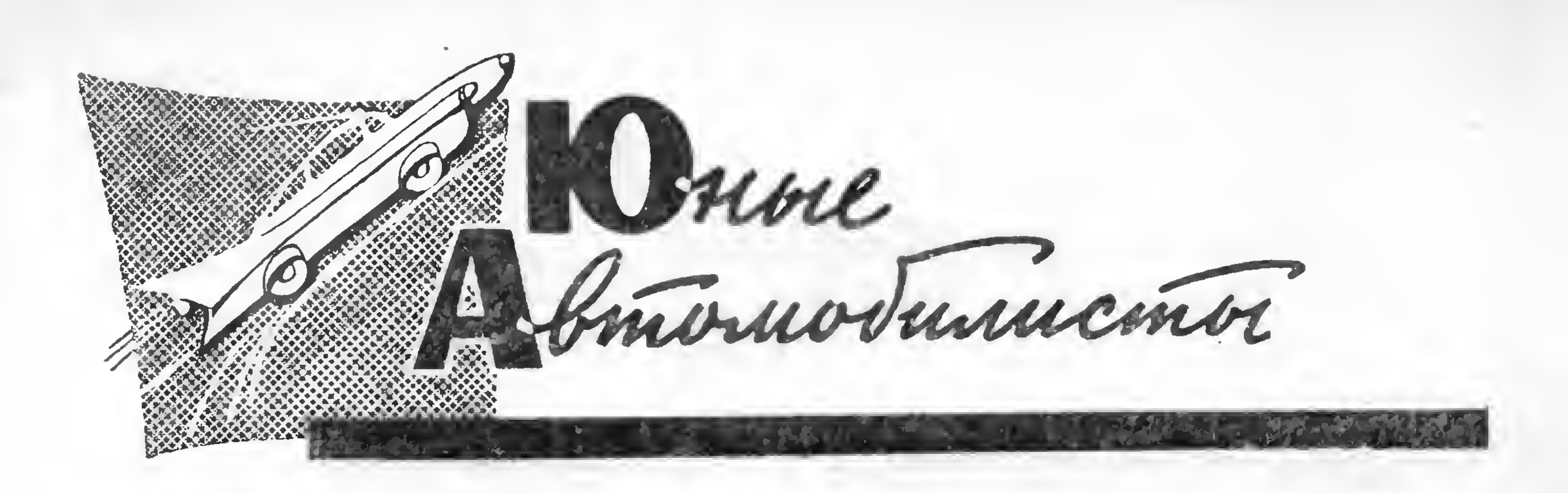
Затем оба вала устанавливают на свои места, соединяют друг с другом и с мотором. После проверки плавности и легкости вращения валопровода мотор окончательно укрепляется болтами к фундаменту.

Топливный бачок изготовляется по рисунку и соединяется шлангом с мотором.

Гребной винт вырезается из миллиметровой латуни, надевается на задний конец гребного вала и туго зажимается навинчивающимся на вал обтекателем.

Крылья модели делаются из дюралюминия толщиной 2—3 *мм*. Прежде всего по рисунку вырезаются заготовки обоих крыльев и в них просверливаются отверстия диаметром 3 *мм* для крепления крыльев к корпусу. Переднее отверстие на обоих концах растачивается круглым надфилем так, чтобы оно приняло овальную форму. Это значительно облегчит изменение угла установки крыльев при регулировке модели. Сечению несущей поверхности крыльев придают форму, приведенную на рисунке. Обрабатываются и зачищаются заготовки сначала драчевым, затем личным напильником и шкуркой. Несущая поверхность должна быть хорошо отполирована. Изгибать крылья лучше всего киянкой на деревянном бруске, проверяя правильность изгиба фанерным шаблоном, изготовленным по рисунку.

Крылья крепятся к корпусу шурупами, которые ввинчиваются через обшивку и подкрепляющие планки. Кормовое крыло крепится в нулевом положении, то есть его несущая поверхность располагается параллельно ватерлинии, а носовое устанавливается под углом 15° (на настоящих судах этот угол значительно меньше).



Отдел ведет инженер-конструктор
Алексей Александрович БЕСКУРНИКОВ

Многие из вас, ребята, интересуются транспортной техникой, изучают настоящий автомобиль, мотоцикл, мотороллер. Но для того чтобы в совершенстве познать современную технику, этого еще недостаточно. Очень важно не только знать устройство машины и научиться управлять ею, но и быть конструктором, творцом техники.

В школах, кружках, на станциях юных техников, в домах пионеров юные конструкторы с увлечением работают над созданием действующих моделей автомобилей, строят настоящие микролитражки с мотоциклетными моторами.

Очень интересно и в то же время довольно просто, например, построить в техническом кружке спортивный автомобиль го-карт, а к зимнему сезону — аэросани с настоящим двигателем.

Конструирование и постройка автомобилей и других микролитражек — дело интересное и увлекательное.

В этом разделе мы будем регулярно помещать описания и чертежи наиболее интересных моделей и настоящих автомобилей-микролитражек, которые можно построить в техническом кружке; расскажем об устройстве аэросаней, мотобуеров, вездеходов, самодельных тракторов и других машин.

Автомобиль «ЗИЛ-111В»

Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ

Среди разнообразных событий современной жизни, связанных с автомобилями, есть и такие, в которых автомобиль не только служит транспортной машиной, но и участвует во всенародном празднике и украшает этот праздник.

...Наступает день Первого мая или годовщина Великой Октябрьской социалистической революции. Столица оделась в праздничный наряд. Кремлевские куранты торжественно бьют десять. Звучат фанфары. Из ворот Спасской башни выезжают два приземистых голубовато-серых автомобиля с открытыми кузовами. Вот они останавливаются около выстроенных к параду воинских частей. Министр обороны приветствует солдат и офицеров. Ему отвечает троекратное «ура». Плавно трогаются машины дальше. Они то продвигаются со скоростью пешехода на десяток метров, то проносятся стрелой к подразделениям, расположенным в другом конце площади, то делают красивый разворот...

Другой радостный день. Тысячи москвичей заполнили обочины шоссе от аэропорта и тротуары улиц. Ждут знаменитого гостя. Репродукторы сообщают: самолет приземлился, гость спустился по трапу, здоровается с встречающими его руководителями партии и правительства, обходит части почетного караула. Потом ему подают автомобиль, увитый гирляндами роз. Это такая же машина, какую мы видели на параде. В сопровождении эскорта мотоциклистов она выруливает на простор шоссе, со скоростью свыше 100 *км/час* мчит к городу. Мотоциклисты словно привязаны к автомобилю невидимыми нитями. Народу все больше, приходится снижать скорость. Теперь уже почетный гость на ходу пожи-

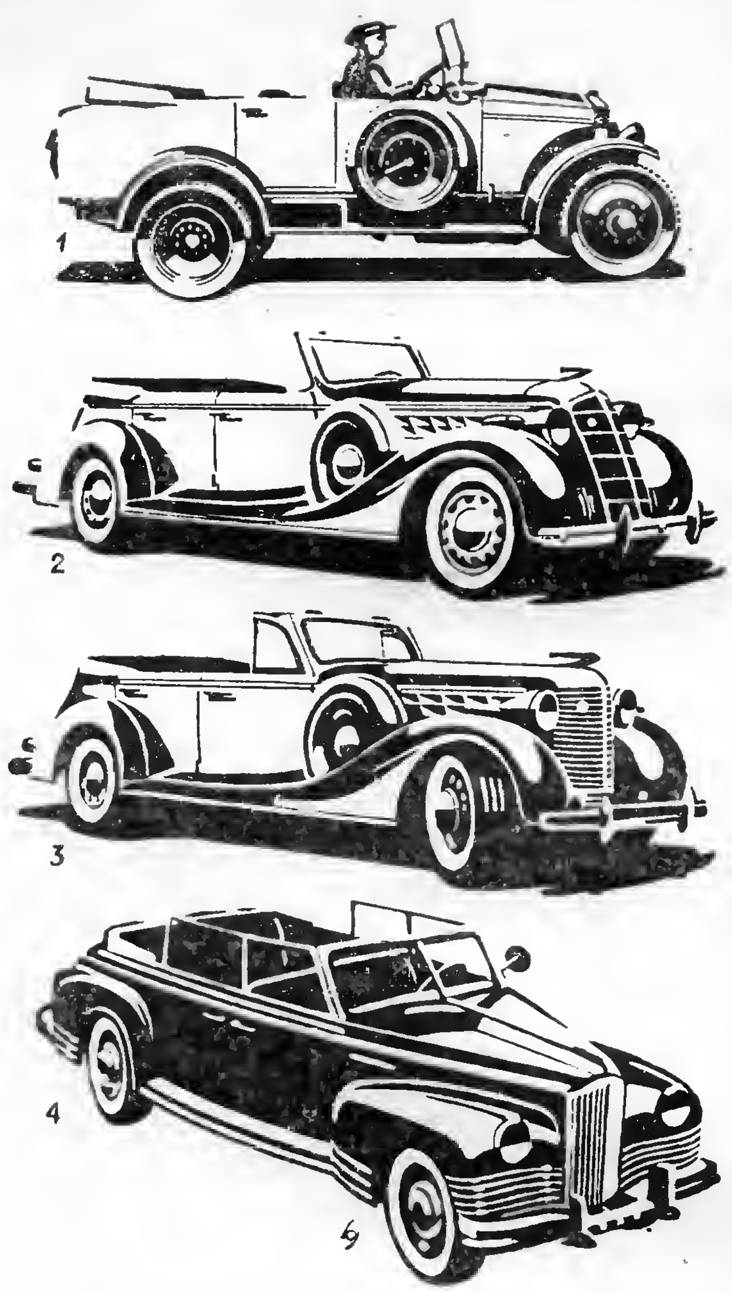


Рис. 1—4. Парадные автомобили — модели «АМО-Ф-15», «102», «102Б» и «110Ф».

мает чьи-то руки, а машина ползет черепашьим шагом, раздвигая массив людского океана...

Так мы встречали первых в мире космонавтов Юрия Гагарина и Германа Титова, так встречают глав правительств дружественных иностранных держав.

Автомобили, о которых идет речь, — это «ЗИЛ-111В» с открывающимся кузовом типа «кабриолет».

История советских парадных автомобилей восходит к далекому прошлому. Первый такой автомобиль был сделан на шасси 1,5-тонного грузового автомобиля «АМО-Ф-15» (рис. 1) еще в 20-х годах. Завод АМО, ныне завод имени Лихачева, сохранил традицию: в 30-х годах были выпущены с открытыми кузовами — фаэтонами модели «102» (рис. 2) и «102Б» (рис. 3), в послевоенный период — модель «110Ф» (рис. 4) (теперь ее плавный ход используют операторы кинохроники) и, наконец, «ЗИЛ-111В». Автомобили высокого класса с открытым кузовом выпускает также на базе «Чайки» Горьковский автозавод.

Механизмы «ЗИЛ-111В» ничем почти не отличаются от механизмов известного строгого черного лимузина «ЗИЛ-111».

Если вы поднимете широкую крышку капота «ЗИЛ-111В», то увидите, что восемь цилиндров его двигателя поставлены в два ряда под прямым углом (V-образный двигатель). Это сделано для того, чтобы мощный двигатель был легким и занимал меньше места. Пространство между блоками цилиндров заполнено приборами зажигания и питания двигателя. Четырехкамерный карбюратор увенчан огромной плоской «кастрюлей» воздухофильтра, который не только очищает поступающий в карбюратор воздух, но и заглушает шум его всасывания. Это одно из средств для достижения бесшумности автомобиля.

200 *л. с.* мощности двигателя позволяют машине, весящей с полной нагрузкой свыше 3 *т*, достигать скорости 170 *км/час*.

Усилие от двигателя передается к колесам заднего ведущего моста через гидротрансформатор, автоматическую коробку передач, двойной карданный вал и смещенную вниз (для опускания пола кузова) так называемую «гипоидную» главную передачу.



Рис. 5. Автомобиль «ЗИЛ-111В».

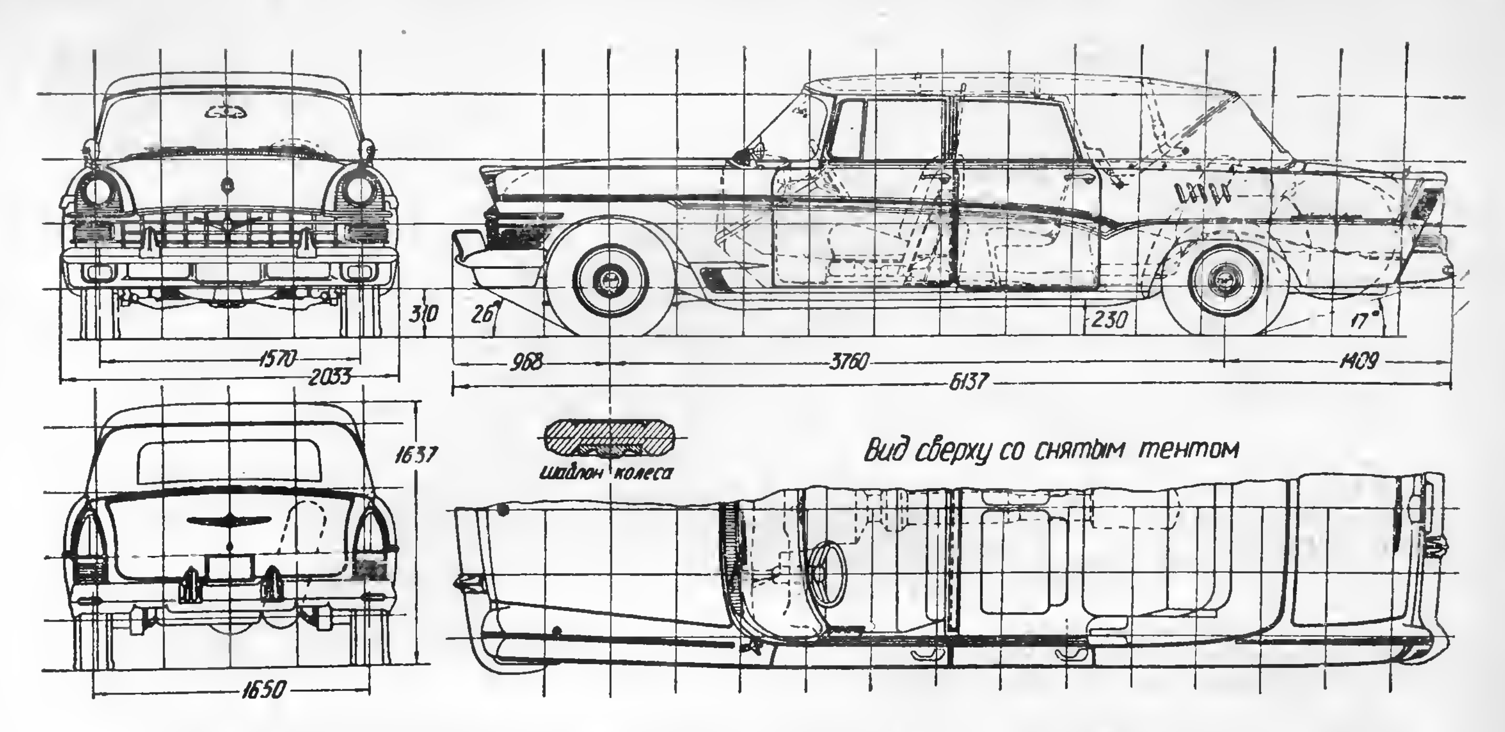


Рис. 6. Чертеж автомобиля «ЗИЛ-111В». Длина стороны каждого квадрата сетки соответствует в натуре 400 *мм*.

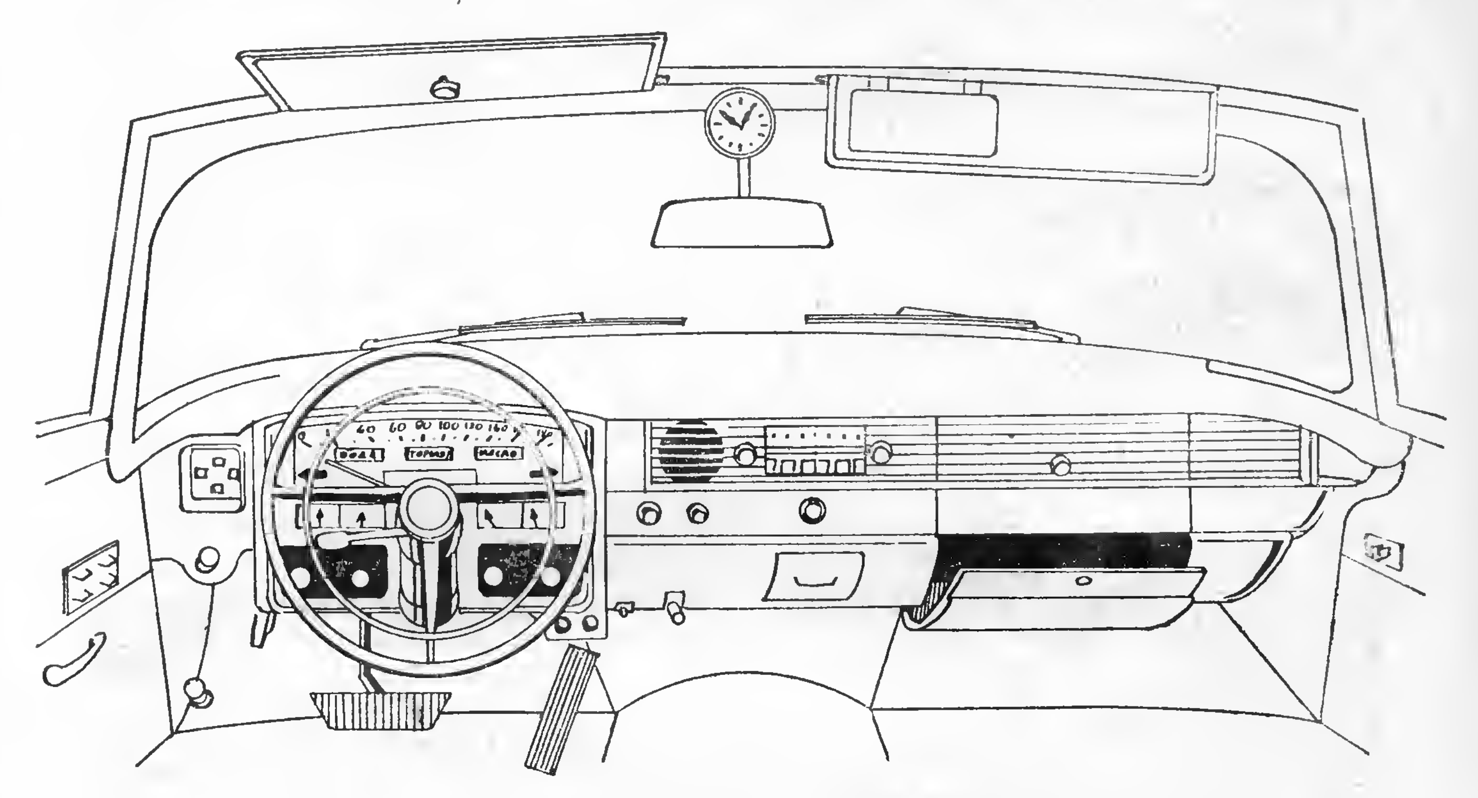


Рис. 7. Органы управления и приборы автомобиля.

Гидравлический (жидкостный) трансформатор заменяет обычный механизм сцепления, служащий для отключения трансмиссии, когда нужно переменить передачи или остановить автомобиль, не заглушая двигателя. Водителю «ЗИЛ-111В» не приходится нажимать на педаль сцепления и переставлять рычаг передач; этой педали и рычага вовсе нет на «ЗИЛ-111В». Все управление сводится к поворачиванию рулевого колеса и нажатию на педаль подачи топлива или иногда — на педаль тормоза. В зависимости от подачи топлива автомобиль движется черепашьим шагом на режиме трансформатора, быстро разгоняется или после включения автоматом прямой передачи развивает максимальную скорость. Только для езды задним ходом, на крутой подъем или для принудительного отключения трансмиссии водитель нажимает на одну из кнопок щита приборов.

Задние рессоры этого автомобиля — листовые, амортизаторы — телескопические, подвеска перед-

них колес — независимая, на витых пружинах с поперечными рычагами, гидравлическими рычажно-поршневыми амортизаторами и стабилизатором поперечной устойчивости.

Управление автомобилем осуществляется очень легко благодаря усилителям в системе рулевого привода и привода тормозов. На колеса «ЗИЛ-111В» надеты бескамерные шины низкого давления. Рама шасси усилена в средней части Х-образной поперечиной.

Кузов автомобиля — стальной, семиместный, с большим багажником. В правой части багажника установлено запасное колесо. Стекла окон кузова, так же как и стекло перегородки между передним и задним отделениями, опускаются и поднимаются электрическими подъемниками с кнопочным управлением. Панорамное переднее (ветровое) окно снабжено двумя стеклоочистителями и омывателями. Переднее сиденье автомобиля — двухместное, заднее — трехместное, с подлокотниками. Два широких откидных сиденья убираются в нишу перегородки. Для отопления кузова применены четыре радиатора: два передних в боковинах кузова и два задних в подлокотниках сидений.

Тент кузова натягивается на складывающийся каркас. Складывание и подъем тента производятся гидравлическим устройством.

Обращаем внимание на некоторые внешние детали автомобиля (рис. 6 и 7): встроенные в передний буфер противотуманные фары, гнезда для флагштоков на передних крыльях, отверстия в буфере для подвода воздуха к радиатору, воздухоприток вентиляции перед ветровым окном, два зеркала по бокам, убирающиеся антенны на хребтах «хвостовых» частей боковин кузова, отверстия для выпуска отработавших газов в заднем буфере, диски-колпаки, закрывающие все колесо. Пунктиром показан каркас тента, который убирается в ящик за спинкой заднего сиденья.

На верхней раме окна — часы, зеркало и противосолнечные щитки (правый — с зеркалом). Слева от рулевого колеса крестообразно расположены кнопки управления передачами, ручной и ножной переключатели света, рукоятка ручного тормоза. На левой двери — панель включателей стеклоподъемников, под рулевым колесом — рукоятка переключателя указателей поворота и щит приборов со спидометром, сигнальными лампами и кнопками включения противотуманных фар, вентиляционных заслонок, стеклоочистителя, омывателя стекла. Здесь же находится и замок зажигания. Над полом — две педали (вместо обычных трех): слева — педаль тормоза, справа — педаль подачи топлива. Справа от рулевого колеса — панель радиоприемника.

В конструкции «ЗИЛ-111В» использованы новейшие достижения автомобильной техники. Эта машина — сочетание сложных, хитроумных механизмов с отлично отделанным и художественно оформленным кузовом. Модель этого автомобиля может быть как моделью-копией, так и самодвижущейся. В ее передней части или в багажнике вполне достаточно места для того, чтобы разместить там микродвигатель. Нам кажется, что лучше всего модель автомобиля «ЗИЛ-111В» строить в масштабе 1 : 10.

РЕКОРДНАЯ МОДЕЛЬ ГОНОЧНОГО АВТОМОБИЛЯ КЛАССА 1,5 $см^3$

С. КАЗАНКОВ, мастер спорта

Первый опытный образец этой модели на Всесоюзных соревнованиях автомоделистов летом 1961 года в Москве получил высокую оценку специалистов и занял первое место, развив на дистанции 500 *м* скорость 109,756 *км/час*, а на дистанции в 1 *км* — 107,784 *км/час*.

Модель имеет следующую техническую характеристику:

длина — 300 *мм*

колея — 90 *мм*

база — 210 *мм*

передаточное отношение трансмиссии — 1 : 1,5

двигатель «МК-16» с рабочим объемом цилиндра 1,5 $см^3$

Корпус модели состоит из двух разъемных частей — нижней и верхней.

Нижняя часть корпуса — несущая — отливается из алюминиевого сплава. Литая конструкция позволяет упростить изготовление корпуса и сократить количество деталей.

В приливах нижней части корпуса модели прочно устанавливаются двигатель и подшипники ведущей оси.

Передний мост изготовляется из листовой стали толщиной 1 *мм*. Полуоси диаметром 6 *мм* вытачиваются из прутковой стали типа «серебрянка», концы их должны иметь диаметр 3 *мм*.

Передние колеса диаметром 56 *мм* представляют собой два диска из легкого сплава, между которыми зажаты резиновые шины. В дисках имеется по 3 отверстия с резьбой для плотного обжатия реборд шины. В центре наружных дисков в отверстия запрессовываются подшипники размером 10×3 *мм* серии № 3.

Задние ведущие колеса изготовляются, как и передние, но имеют диаметр 60 *мм*. Крепятся они на оси посредством резьбы М6. Ведущая ось вытачивается из прочной стали.

Шины изготовлены из резины методом горячей вулканизации. Делается это следующим образом. Из дюралюминия изготовляют разъемную пресс-

ГОНОЧНАЯ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ с ДВИГАТЕЛЕМ 1,5 см³



форму. Сырую резину кусочками укладывают между половинками пресс-формы. Затянутую болтом пресс-форму нагревают в духовке в течение 15—20 мин. до температуры 80—100°. Затем пресс-форму вынимают, подтягивают болт и вновь ставят в духовку. Температуру на этот раз надо поднять до 140—150° и время нагревания увеличить до 35—45 мин.

На чертеже указаны размеры и форма шин ведомых и ведущих колес.

Редуктор передачи крутящего момента от двигателя на ось ведущих задних колес имеет две шестерни. Ведущая малая шестерня имеет 18 зубьев и впрессована в маховик двигателя, ведомая большая шестерня насажена на ось ведущих колес. Она имеет 27 зубьев.

Модуль зубьев шестерен — 1 *мм.*

Бак для горючего изготовляется из белой жести. В заднюю стенку бака впаивается краник с рычагом для выключения подачи горючего после прохождения нужной дистанции.

Верхняя половина корпуса модели (деревянный съемный обтекатель) выдолблена из липовой болванки. Капот двигателя приклепывается к верхней половине корпуса отдельно.

В модели установлен серийный двигатель «МК-16», но с жиклером от карбюратора двигателя «МК-12С».

МОДЕЛЬ ЛЕГКОВОГО РЕАКТИВНОГО АВТОМОБИЛЯ

Г. ДРАГУНОВ



Эта модель в масштабе 1 : 15 (рис. 1) экспериментального легкового автомобиля построена на станции юных техников города Жуковского Московской области под руководством Р. Хабарова.

Модель изготовлена наборным способом из фанерных шпангоутов и сосновых стрингеров. Наиболее просто построить ее из липовых дощечек.

На модели устанавливается двигатель объемом 2,5 $см^3$, но может быть также использован и электродвигатель. В первом случае целесообразнее ведущее заднее колесо монтировать непосредственно на валу двигателя.

Особо тщательно должна изготовляться из оргстекла кабина автомобиля, форма которой предварительно вырезается из дерева (пуансон) и тщательно шлифуется. Матрица выпиливается из 6—8-миллиметровой фанеры с таким расчетом, чтобы при выдавливании кабины между пуансоном и краями отверстия матрицы оставался зазор, равный толщине листового оргстекла, предназначенного для изготовления кабины. В хорошо прогретом помещении с температурой воздуха не ниже 20° С лист оргстекла размером несколько большим, чем отверстие матрицы, разогрейте в горячей воде, над паром или электроплиткой. Убедившись в достаточной мягкости листа, наложите его на матрицу и надавите пуансоном. Точно так же можно изготовить и другие детали модели (колеса, обтекатели и др.). После остывания оргстекла опилите края кабины и из полосок жести или фольги вырежьте декоративные детали.

Автомобиль, снабженный двумя турбореактивными (газотурбинными) двигателями, построен в нескольких экземплярах и управляется не поворотом колес, а за счет изменения направления выбрасываемых газовых струй. Модели этого автомобиля строились советскими, польскими и итальянскими моделистами.

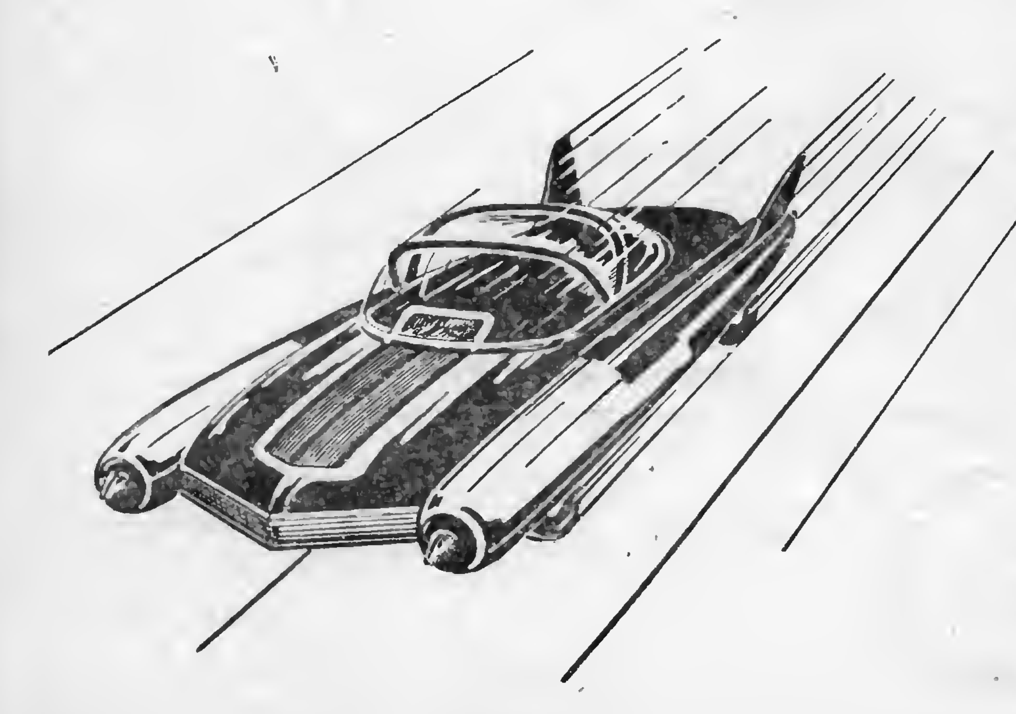
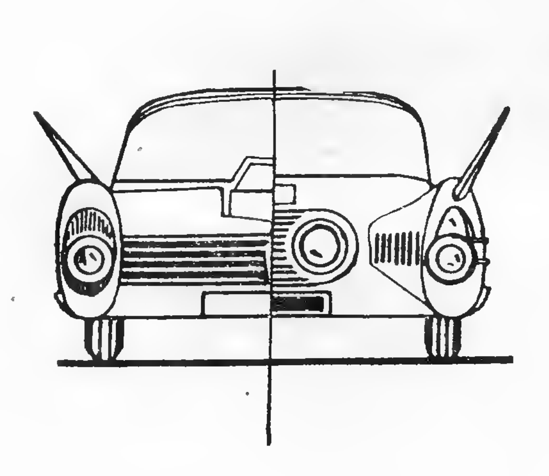


Рис. 1.

Рис. 2.



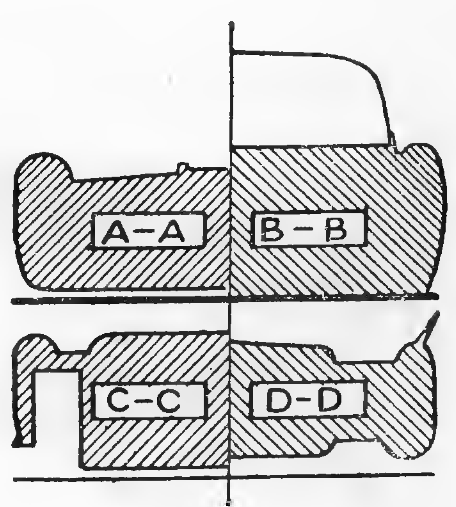


Рис. 3.

Телеуправление моделями

Отдел ведет кандидат технических наук
Юрий Михайлович ОТРЯШЕНКОВ

Можно месяц, два месяца, год работать над моделью корабля или самолета, сделать ее очень красивой, поставить на стол и любоваться ею. Такая модель может быть очень похожей на настоящий корабль или самолет внешне, но если внутри у нее нет двигателя и она не может ни летать, ни плавать, то какой прок от этой модели? Ведь самолет и самолетом-то называется лишь потому, что он сам летает, а корабль называется кораблем потому, что он плавает. Мы против недействующих моделей-макетов. Любая техника должна действовать, двигаться.

Большинство юных техников любят строить модели с моторчиками, с парусами, турбинками, то есть модели действующие: летающие, плавающие, бегающие. Это очень интересное и увлекательное дело. Но любая такая модель после запуска уже не подчиняется своему конструктору, не управляется им.

А как интересно построить модель, которой можно управлять на расстоянии! Телеуправляемая модель с применением автоматики — дело сложное, требующее от юного конструктора хороших знаний физики, математики, черчения. Проектирование и постройка телеуправляемых моделей познакомят вас с основами электротехники и радиоэлектроники, научат творчески решать конструкторские задачи, смело экспериментировать. Такие качества в недалеком будущем помогут вам стать творцами могучей техники коммунизма.

В этом разделе вы найдете описания различных телеуправляемых моделей. Здесь мы расскажем о принципе действия и изготовления отдельных элементов и узлов автоматического управления, о применении транзисторов, чувствительных элементов и датчиков, реле, обратной связи, телеметрии.

Начинать же будем с самого простого.

ОСНОВЫ РАДИОУПРАВЛЕНИЯ МОДЕЛЯМИ

Перед любой системой радиоуправления моделями ставится задача управления этими моделями без проводов, на расстоянии. Для этого необходима специальная аппаратура, с помощью которой можно изменять направление движения модели или подавать ей другие команды, такие как включение или выключение двигателя, полный и малый газ, уборка и выпуск шасси и т. д.

Простейшая аппаратура радиоуправления (рис. 1) состоит из пульта управления «а», передатчика «б», приемника «в» и исполнительного механизма «г». Пульт управления позволяет оператору, производящему управление моделью на расстоянии, подавать на передатчик ту или иную команду. В качестве пульта управления может быть использован телефонный диск, телеграфный ключ или звонковая кнопка.

Для беспроволочной передачи команд с пульта управления на исполнительный механизм, рас-

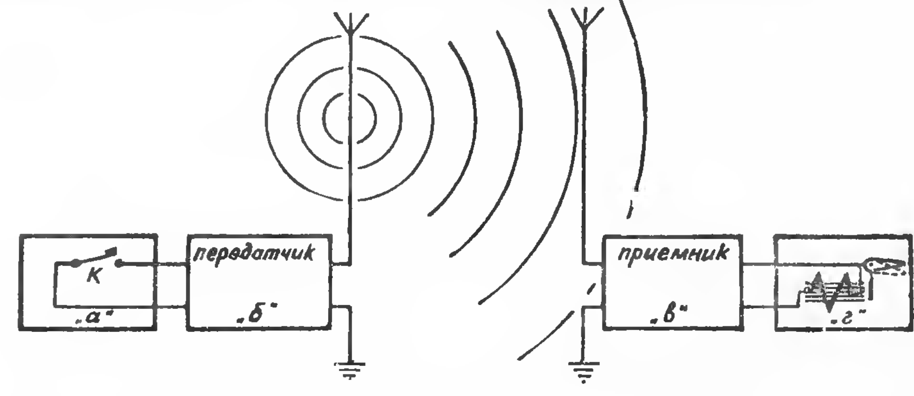


Рис. 1.

положенный на модели, необходима линия **радиосвязи** (радиолиния). Слово «радиосвязь» означает связь при помощи излучения и приема радиоволн. Электрическая энергия в виде так называемых **электромагнитных волн** излучается передатчиком в пространство и, распространяясь, воздействует на приемник, находящийся на модели. Следовательно, радиолиния состоит из передатчика, излучающего в виде электромагнитной энергии командный сигнал, и приемника этой энергии. В качестве линии связи может быть использована не только радиолиния, но и энергия светового пучка, а также энергия механических колебаний — звуковые и ультразвуковые волны. В простейшем случае в качестве линии связи в системах телеуправления может быть использована связь по проводам.

Первой и основной задачей передатчика является **генерация** (создание) токов высокой частоты (100 000 *гц* — 100 000 000 *гц*). Только токи высокой частоты могут интенсивно излучать электромагнитную энергию в пространство, и только высокочастотные электромагнитные колебания способны без значительных потерь распространяться на большие расстояния. Для преобразования энергии высокочастотных колебаний, генерируемых передатчиком, в энергию электромагнитных волн служит передающая антенна. В нашей аппаратуре антенна представляет собой кусок провода или несколько проводов, присоединенных к передатчику.

Вторая задача передатчика состоит в том, чтобы обеспечить такое управление высокочастотными колебаниями, которое позволит оператору передавать на управляемую модель ту или иную команду. В рассматриваемой схеме радиоуправления (рис. 1) для управления высокочастотными колебаниями служит телеграфный ключ *К*, при нажатии которого передающая антенна излучает в пространство электромагнитные волны, а при отпускании ключа не излучает. Управление высокочастотными колебаниями такого рода называется **манипуляцией**.

Управление на расстоянии по радио принципиально может осуществляться во всем диапазоне

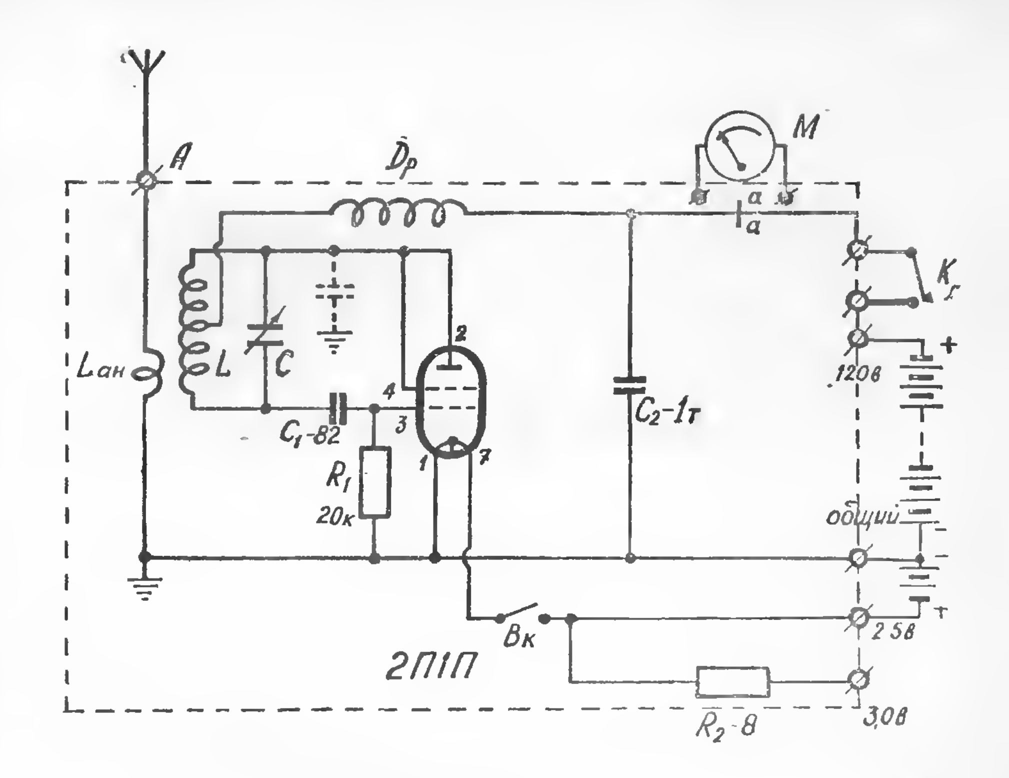


Рис. 2.

радиоволн. Однако для управления моделями наиболее пригодным является ультракоротковолновый диапазон (УКВ).

Министерством связи СССР для работы передатчиков радиоуправляемых моделей разрешено использовать три диапазона метровых волн, отведенных для радиолюбителей: 28—29 *Мгц*, 144—146 *Мгц* и 420—435 *Мгц* при мощности передатчика не более 10 *вт*. Только на эти частоты можно монтировать и настраивать передатчики радиоуправляемых моделей.

Юный конструктор для радиолинии может по своему усмотрению выбирать любую частоту из разрешенного диапазона. Однако, прежде чем приступить к изготовлению передатчика, нужно обратиться в местный радиоклуб с просьбой ходатайствовать перед радиоинспекцией областного управления Министерства связи о выдаче разрешения на постройку и работу с передатчиком. Приступать к постройке передатчика следует только после того, как будет получено соответствующее разрешение.

Для управления моделями по радио мощность передатчика в 0,5—1 *вт* в подавляющем большинстве случаев является вполне достаточной. Строить передатчик большой мощности нецелесообразно, так как при этом резко усложняется работа с ним.

Передатчик для своей работы требует электрической энергии. В качестве источников для питания радиопередатчиков аппаратуры радиоуправления моделями обычно применяются сухие батареи или аккумуляторы с преобразователями. Можно использовать и электрическую осветительную сеть.

На рисунке 2 приведена схема простейшего передатчика.

Электрическая энергия источников питания преобразуется в передатчике в энергию высокочастотных колебаний с помощью электронной лампы и колебательного контура. Мощность излучения передатчика зависит от типа и количества электронных ламп, а частота генерирующих колебаний — от колебательного контура. Колебательный контур состоит из конденсатора *C* и катушки индуктивности *L*. Путем изменения емкости конденсатора или индуктивности катушки передатчик настраивается на нужную частоту. В последнее время взамен электронной лампы в передатчике широкое применение нашли транзисторы, о чем мы расскажем в дальнейшем.

При нажатии телеграфного ключа ток высокой частоты поступает в передающую антенну и

циркулирует в ней вверх и вниз. Вследствие этого вокруг антенны образуются электромагнитные волны, которые со скоростью 300 000 *км/сек* распространяются во все стороны.

На своем пути радиоволны частично улавливаются приемной антенной, расположенной на модели. В приемной антенне в результате воздействия на нее электромагнитных волн создается переменное напряжение высокой частоты, которое подается на вход приемника.

Приемник выполняет три основные задачи. Первая задача состоит в том, что приемник, подвергаясь воздействию многих одновременно работающих передатчиков, избирает работу «своего» передатчика.

Свойство избирательности, обеспечивающее возможность устранить или ослабить сигналы от посторонних передатчиков, достигается тем, что в схеме приемника, так же как и в схеме передатчика, имеется колебательный контур, который с помощью изменения емкости или индуктивности настраивается именно на ту частоту, которая свойственна току передающей антенны. В результате настройки между контурами приемника и передатчика устанавливается резонанс, при котором командный сигнал контуром приемника усиливается, а все мешающие воздействия ослабляются.

Вторая задача приемника состоит в том, чтобы усиливать принятый командный сигнал. Приемная антенна, находясь на значительном расстоянии от передатчика, улавливает очень небольшую долю энергии, излучаемой передатчиком. Этой энергии обычно недостаточно для работы исполнительного механизма. Поэтому в приемнике требуется усилить принятые сигналы.

Третья задача приемника состоит в детектировании принимаемых сигналов. С помощью детектирования из высокочастотного командного сигнала выделяется управляющее напряжение, от которого срабатывает чувствительное реле. Каждому нажатию ключа на передающей стороне соответствует одно срабатывание чувствительного реле на приемной стороне. Чувствительное реле, срабатывая, управляет работой исполнительного механизма (например, отклоняющего руль поворота и др.).

Наиболее простым приемником для радиоуправляемых моделей является детекторный приемник. С появлением транзисторов детекторные приемники, построенные по схеме «детекторный каскад — транзисторный усилитель тока — чувствительное реле» (рис. 3), при мощности передатчика в 1 *вт* обеспечивают надежное управление моделью в радиусе до 50 *м*. Для управления моделями кораблей и автомобилей этого вполне достаточно.

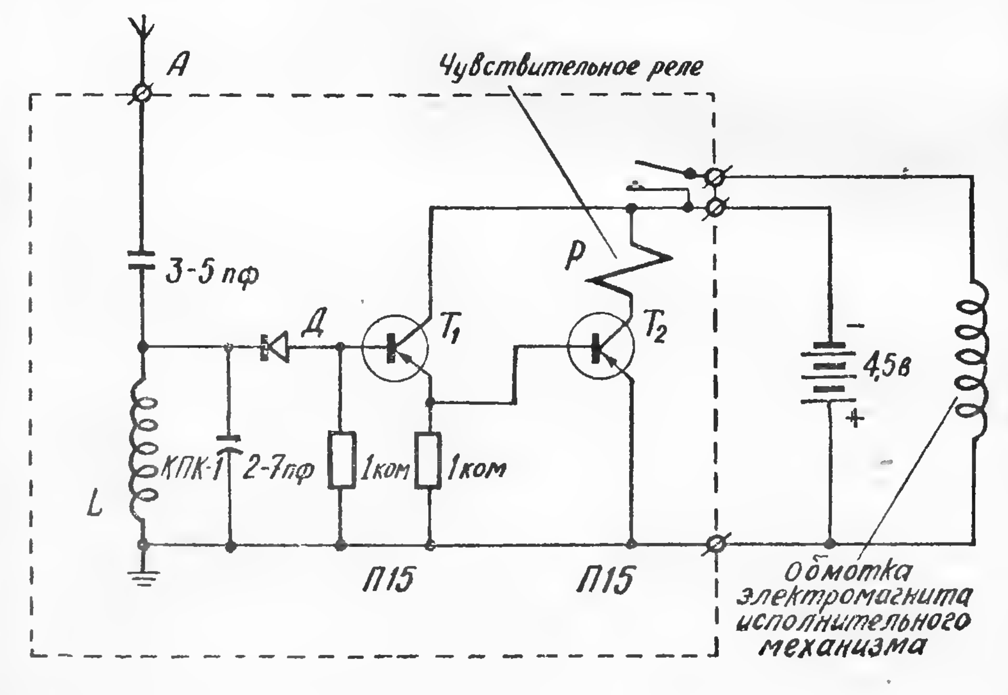


Рис. 3.

Ламповые приемники прямого усиления из-за низкой чувствительности в диапазоне УКВ используются моделистами только в измерительной аппаратуре.

Регенеративные приемники прямого усиления для радиоуправления моделями в диапазоне метровых волн также не применяются. Это объясняется тем, что регенеративные приемники в режиме наибольшей чувствительности, то есть вблизи порога генерации, работают крайне неустойчиво. Незначительные колебания величины питающих напряжений, изменение настройки контура или параметров деталей схемы нарушают режим регенерации. В приемнике возникают собственные колебания, в результате чего чувствительность резко падает. Кроме того, регенеративный приемник имеет очень высокую избирательность. Это предъявляет жесткие требования к стабильности частоты передатчика, осложняет эксплуатацию аппаратуры в целом.

Указанные недостатки полностью устранены в приемнике, построенном по сверхгенеративной схеме, что делает их применение в аппаратуре радиоуправления моделями наиболее целесообразными. Сверхгенеративные приемники сравнительно просты в изготовлении, имеют низкую избирательность, достаточно высокую чувствительность и экономичны по питанию. Так, в однопамповом сверхгенеративном приемнике может быть получено усиление командного сигнала в миллион раз, что обеспечивает надежное управление моделью в радиусе до 3 *км* от передатчика мощностью в 0,5 *вт*.

Рассмотренная схема радиоуправления (рис. 1) является примером простейшей однокомандной аппаратуры, которую может применить начинающий моделист, строящий радиоуправляемую модель планера или катера.

Так, например, в случае установки однокомандной аппаратуры на модель планера управление моделью становится особенно интересным: моделист может заставить летать модель по прямой, делать правые или левые развороты, набирать высоту или снижаться. Для выполнения этих

операций при отсутствии командного сигнала от передатчика руль поворота модели должен находиться в одном из крайних положений, модель в полете должна делать круги. При приеме аппаратурой командного сигнала срабатывает чувствительное реле, замыкая цепь питания исполнительного механизма. При этом руль отклоняется в противоположное направление от нейтрали и модель делает круги малого радиуса, снижаясь за счет скольжения на крыло.

В случае передачи коротких командных импульсов продолжительностью 0,5—1 сек. руль непрерывно переходит из одного крайнего положения в другое. Модель из-за своей инерционности не успевает реагировать на быстро чередующиеся отклонения руля и летит по прямой. Изменяя соотношение между продолжительностью командных сигналов и интервалами между ними, можно достигнуть большого разнообразия в полете модели: заставить модель лететь по прямой, делать правый или левый разворот, восьмерки, снижаться.

Но для эффективного управления моделью аппаратуры однокомандного управления чаще всего недостаточно. Так, например, никто не делает радиоуправляемый корабль с аппаратурой, позволяющей его поворачивать только направо или налево. Управление таким кораблем стремятся сделать универсальным, желательно, чтобы он мог выполнять большее число команд. Конечно, управлять каждой из отдельных операций проще всего было бы с помощью самостоятельной линии радиосвязи, предназначенной для передачи только одной команды, как это показано на рисунке 4. Однако такое использование аппаратуры и линии радиосвязи совершенно нецелесообразно. Практика показала, что на модели может быть установлено не более двух-трех приемников. При большем числе приемников из-за влияния их друг на друга работа аппаратуры в целом становится ненадежной. Для многокомандного управления при одной линии радиосвязи прибегают к помощи селективного (избирательного) управления, схема которого дана на рисунке 5.

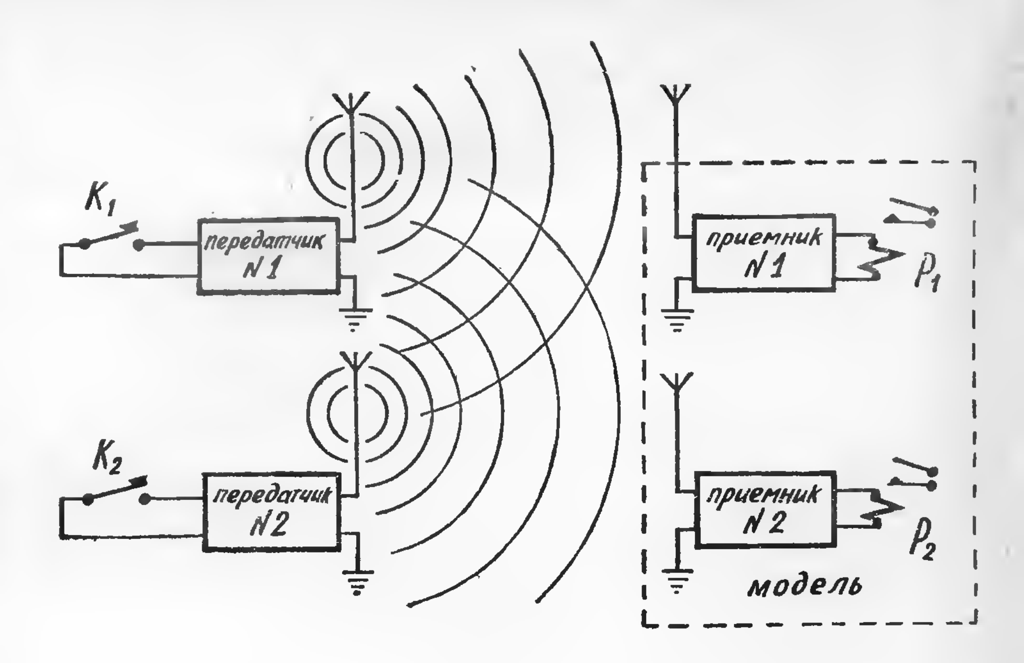


Рис. 4.

Как видно из рисунка, пульт управления связан с передатчиком через специальную систему, называемую *кодирующим устройством*. На приемной стороне между приемником и исполнительными механизмами включается *декодирующее устройство*.

При многокомандном управлении подача распоряжения на модель производится путем посылки закодированных командных сигналов. Приемная аппаратура принимает эти сигналы, усиливает их, детектирует и подает на декодирующее устройство. Декодирующее устройство, обладая селективным свойством, раскодирует командный сигнал, подавая его на определенный исполнительный механизм.

Кодирование командного сигнала может осуществляться самыми различными способами. В настоящее время в модельной практике чаще всего применяется *число-импульсный код*. При этом виде кодирования число посылаемых передатчиком командных импульсов определяет команду. Команды могут быть закодированы, например, следующим образом:

Двигатель включен — 1 импульс.
Двигатель выключен — 2 импульса.
Руль отклонен вправо — 3 импульса.
Руль отклонен влево — 4 импульса
и т. д.

Если потребуется большее число команд, то число импульсов должно быть соответственно увеличено. Но это вызовет задержку исполнения команды и усложнит работу оператора.

При передаче число-импульсным кодом интервалы между импульсами должны быть равны или несколько больше продолжительности самих командных импульсов. Интервалы между посылкой двух кодов должны иметь такую продолжительность, чтобы декодирующее устройство могло «знать», что предыдущая коман-

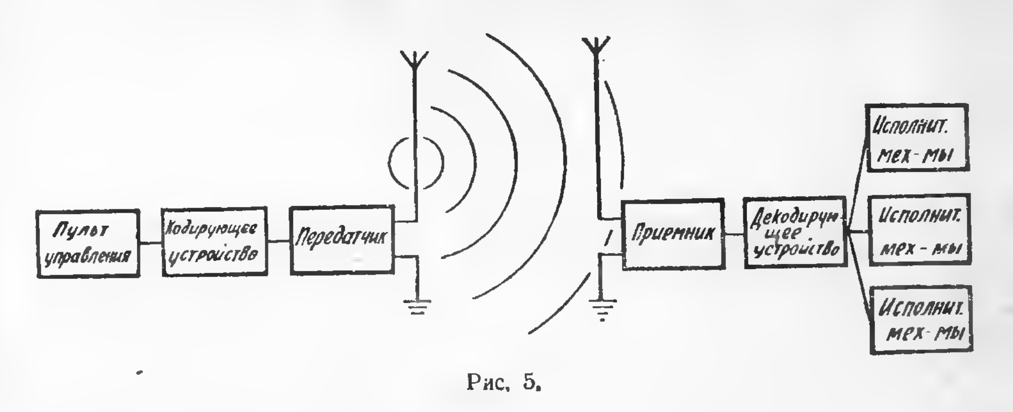


Рис. 5.

да уже передана. Если эти требования не будут выполнены, то декодирующее устройство не сможет четко раскодировать команды и будут наблюдаться ложные срабатывания.

Одним из примеров кодирующего устройства, посылающего командный сигнал в виде число-импульсного кода, является телефонный диск. В этом случае он выполняет две функции: работает как кодирующее устройство и как пульт управления.

Простейшим примером декодирующего устройства число-импульсного кода, широко распространенного среди моделистов, является так называемая «вертушка» (рис. 6). «Вертушка» состоит из электромагнита, звездочки, привода для вращения звездочки и стопорного якоря. В качестве привода для вращения звездочки чаще всего используется жгут резины. Одним из своих концов звездочка связана металлической тягой с рулем поворота. Свободное вращение звездочки ограничивается стопорным якорем.

Работа «вертушки» в качестве декодирующего устройства и исполнительного механизма, отклоняющего руль модели, сводится к следующему. Принятый и усиленный приемником командный сигнал поступает в обмотку чувствительного реле. Срабатывая, чувствительное реле замыкает цепь питания электромагнита «вертушки». Стопорный якорь притягивается, и звездочка поворачивается, отклоняя руль из нейтрального положения вправо или влево. Направление отклонения руля определяется первоначальным положением металлической тяги по отношению к штырьку на звездочке. При окончании посылки командного сигнала звездочка еще поворачивается, устанавливая руль в нейтральное положение. Следующий принятый командный импульс отклонит руль в противоположном направлении, а если подача импульсов прекратится, руль возвращается в нейтральное положение.

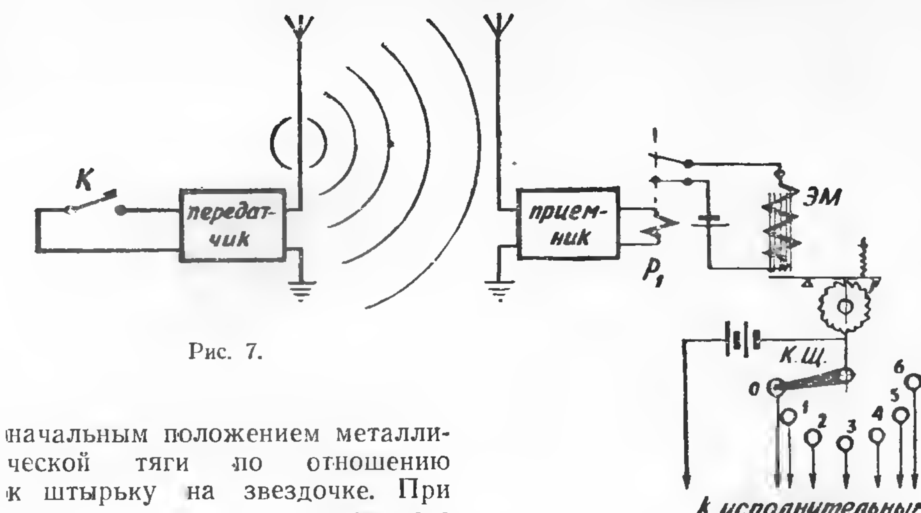


Рис. 7.

Другим примером декодирующего устройства, использующего число-импульсный код, является шаговый распределитель. Работа схемы многокомандной аппаратуры радиоуправления, использующей шаговый распределитель (рис. 7), происходит следующим образом. Как только приемник улавливает командные сигналы передатчика, срабатывает чувствительное реле P_1, включенное на его выходе; контакты реле замыкают цепь электромагнита *ЭМ* шагового распределителя. При одном командном импульсе контактная щетка *КЩ* распределителя передвигается с нулевого контакта на первый и включает мотор. При двух командных импульсах щетка перейдет на второй контакт и выключит мотор, при трех — руль отклонится вправо и т. д. Обойдя последовательно все электрические контакты, щетка вернется на нулевой.

Таким образом, применение число-импульсного кодирования командного сигнала дает возможность включать исполнительные механизмы по очереди один за другим. Однако рассмотренные схемы не дают возможности включать ту или иную исполнительную цепь в необходимой последовательности. Так, например, если нужно включить сигнальную лампочку, а мотор и соленоид включать нет необходимости, то с пульта управления подается четыре командных импульса. При первом импульсе контактная щетка перейдет на контакт, соединенный с мотором, при втором — на контакт, выключающий мотор, при третьем — на контакт, включающий соленоид, и только четвертый импульс включит цепь сигнальной лампочки.

Избавиться от ложного включения ненужных исполнительных цепей дает возможность схема, приведенная на рисунке 8. Первый канал управления используется для передачи командных сигналов, закодированных число-импульсным кодом. Второй канал нужен для подключения источника питания исполнительных механизмов после того, как контактная щетка шагового распределителя замкнет выбранную цепь соответственно переданному числу командных импульсов.

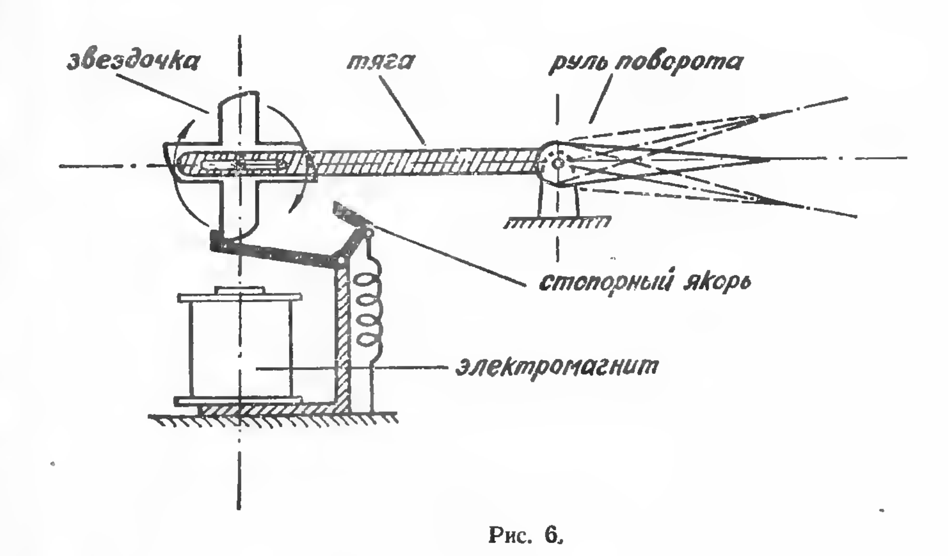


Рис. 6.

Применение шаговых распределителей в аппаратуре радиоуправления ограничивается большим промежутком времени, необходимым для перевода контактной щетки из одного положения в другое. Так, например, для прохождения щеткой в телефонном искателе одиннадцати контактов требуется время около 2—3 сек. За это время необходимость подачи той или другой команды часто пропадает. Большая задержка в исполнении команды может привести к поломке модели. Поэтому шаговые распределители, как правило, применяются в аппаратуре радиоуправляемых кораблей, скорость которых невелика, и для них не так существенно время задержки при исполнении переданной команды.

Кроме того, при большом количестве цепей коммутации оператор легко может сбиться и, позабыв предыдущую команду, не знать, сколько командных импульсов нужно передать для выполнения моделью следующей операции. То же может случиться при срабатывании распределителя от ложного импульса (помехи) или при отсутствии срабатывания от одного из командных импульсов.

Перечисленные недостатки, сложность конструкции и большой вес делают нежелательным применение шаговых распределителей особенно в аппаратуре радиоуправления летающими моделями.

Если к радиоуправляемой модели предъявляются требования повышенной маневренности, то необходимо выполнять команды без задержки во времени или выполнять одновременно несколько команд. Чтобы можно было управлять такими моделями, аппаратура должна позволять оператору одновременно управлять большим числом механизмов, то есть такая аппаратура должна иметь большое число независимых каналов управления.

В настоящее время среди моделистов широкое распространение получила многоканальная аппаратура, использующая модуляцию выходной мощности передатчика различными звуковыми частотами. При этом виде кодирования каждой команде соответствует свой звуковой тон модуляции.

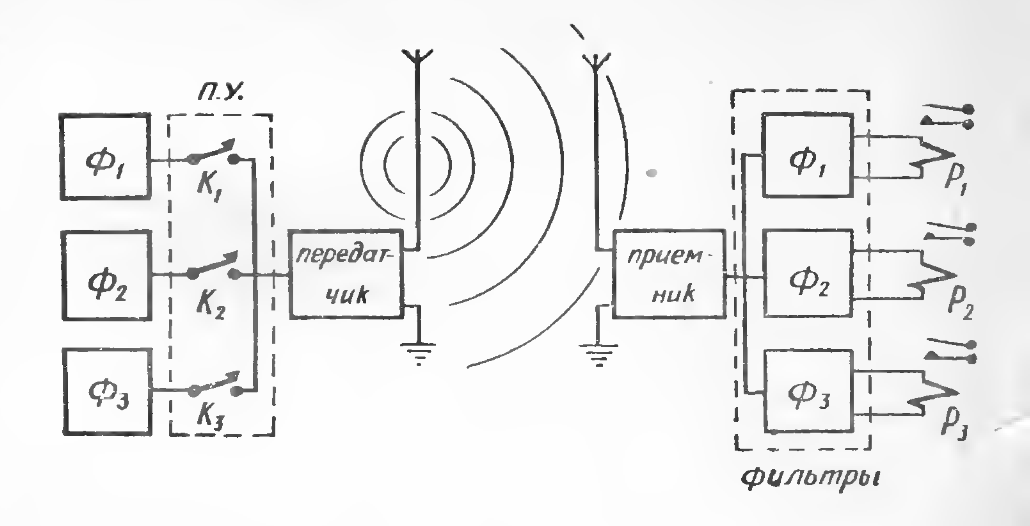


Рис. 9.

На передающей стороне (рис. 9) имеется несколько звуковых генераторов: $Ф_1$, $Ф_2$, $Ф_3$ и т. д., выполняющих роль кодирующих устройств. Пульт управления *ПУ* в зависимости от желаемой команды подключает к передатчику один из звуковых генераторов. В результате излучаемая передатчиком высокочастотная энергия модулируется одной из звуковых частот.

При необходимости передавать две команды к передатчику подключается одновременно два звуковых генератора.

Частоты f_1, f_2, f_3... должны быть выбраны так, чтобы они не имели общих гармоник. Кроме того, эти частоты должны достаточно далеко отстоять друг от друга, чтобы в приемнике их можно было легко различить в декодирующем устройстве *ДУ*. В этом случае декодирующее устройство представляет ряд фильтров низкой частоты с резонансными частотами f_1, f_2, f_3.

Если принятый на модели сигнал промодулирован звуковой частотой, равной одной из резонансных частот фильтра $Ф_н$, то на выходе соответствующего фильтра срабатывает чувствительное реле $P_н$ и замыкается цепь соответствующего исполнительного механизма.

В качестве частотного декодирующего устройства в технике радиоуправления моделями нашло широкое распространение так называемое резонансное реле, подключаемое на выход приемника. Схема работы резонансного реле показана на рисунке 10. Упругая пластинка *а* —

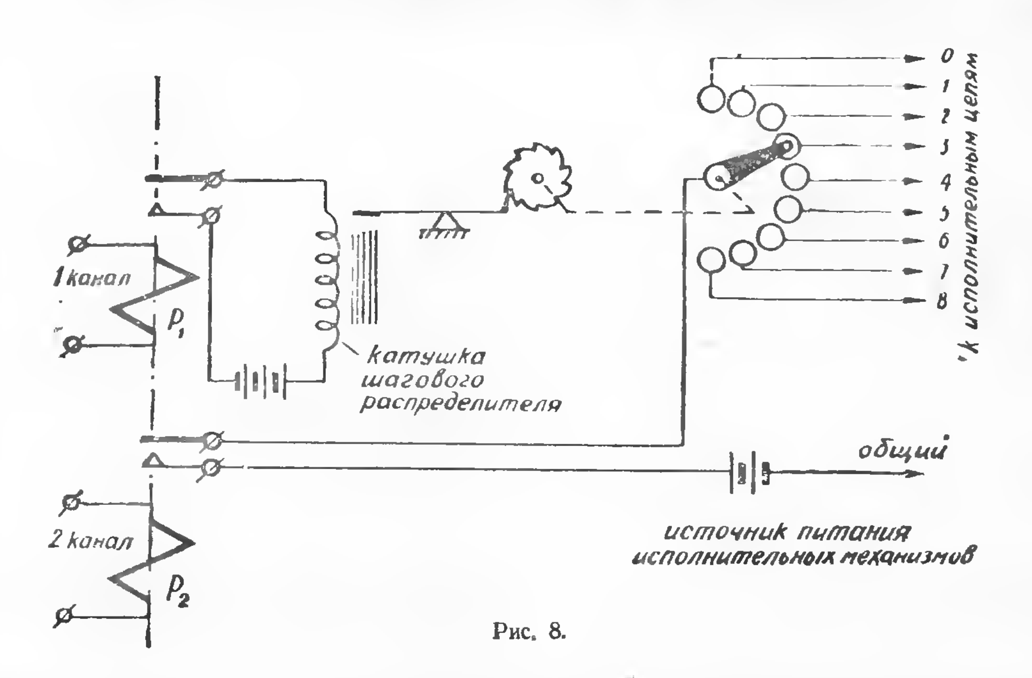


Рис. 8.

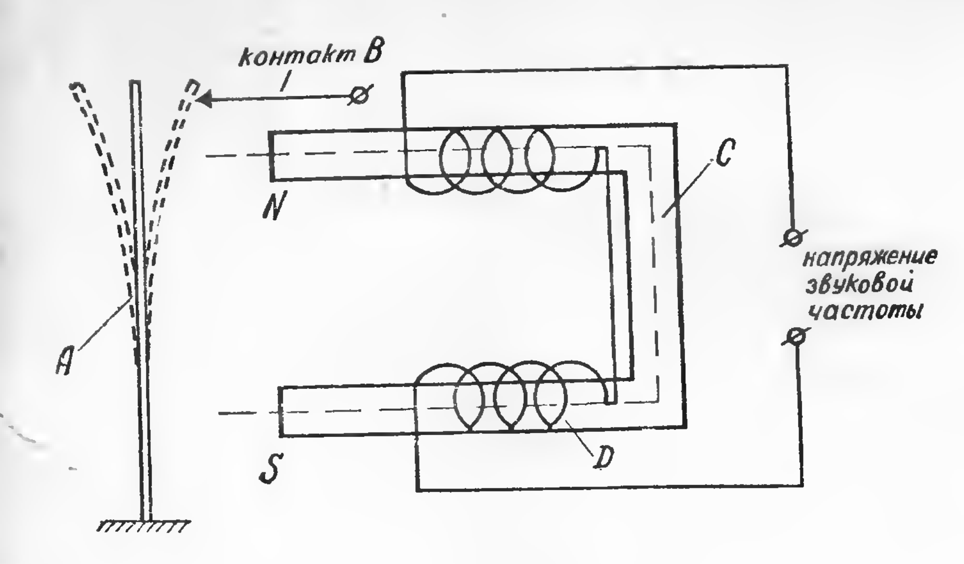


Рис. 10.

язычок — изготавливается из пружинной стали. Контакт *в* служит для замыкания цепи управления при колебании язычка. При подаче на обмотку *д* переменного напряжения магнитный поток, создаваемый электромагнитом, будет создавать в воздушном зазоре реле усилие, изгибающее язычок. При случайной частоте напряжения возбуждения амплитуда колебаний язычка будет незначительной и контакт реле останется разомкнутым. При совпадении частоты возбуждения с собственной частотой язычка амплитуда его колебаний достигает 2—3 *мм*, что обеспечивает надежное периодическое замыкание контакта.

В резонансном реле имеется, как правило, несколько язычков, резонансные частоты которых отстоят друг от друга на 30—50 *гц*. Если принятый командный сигнал промодулирован звуковой частотой, равной резонансной частоте одного из язычков, то этот язычок начинает сильно колебаться, замыкая цепь соответствующего исполнительного механизма, отчего последнее срабатывает, заставляя модель выполнять ту или иную операцию.

Так как селективность язычков (чувствительность к изменению частоты возбуждения) очень высока, то в звуковом диапазоне частот работы приемника (200—1 000 *гц*) можно разместить до 10 каналов управления. В то же время чрезмерно высокая селективность язычков резонансного реле по частоте накладывает довольно жесткие требования на стабильность частоты звуковых генераторов. В этом случае частота модуляции передатчика во время работы аппаратуры не должна изменяться более чем на 0,5—1 *гц*. Обеспечить такую высокую стабильность частоты звуковых модулирующих генераторов в полевых условиях работы передатчика достаточно трудно. Поэтому перед стартом модели моделисту приходится подстраивать частоты модулятора, которые через некоторое время все же расходятся с частотами язычков, и аппаратура отказывает в работе.

Использование транзисторов в аппаратуре радиоуправления моделями дало возможность разработать достаточно надежно работающую схему частотно-декодирующего устройства, полностью лишенного недостатков, присущих резонансному реле. Каждый каскад декодирующего устройства (рис. 11) представляет собой электронное реле с селективной положительной обратной связью. Поскольку селективность такого каскада равна 50—100 *гц*, то в полосе 200—5 000 *гц* удается разместить до 8—10 каналов управления.

Большой интерес для моделистов представляет пропорциональная система управления, которая обеспечивает отклонение руля управления моделью пропорционально углу отклонения ручки на пульте управления.

Соленоид в этом случае представляет собой электромагнит, внутри которого может свободно двигаться намагниченный стержень. В зависимости от направления протекающего по катушке соленоида тока стержень движется в том или другом направлении. Тяга, прикрепленная к стержню, передает это движение рулю. Изменяя отношение между продолжительностью командного сигнала и паузой, что прямо зависит от угла отклонения ручки пульта управления, можно установить наперед заданное положение руля модели. Этим и будет обеспечено пропорциональное управление.

Мы рассмотрели основные вопросы радиоуправления моделями. В следующих номерах мы дадим описание изготовления простейших моделей, управляемых по радио, которые могут выполнять правые и левые развороты, двигаться по прямой вперед и назад.

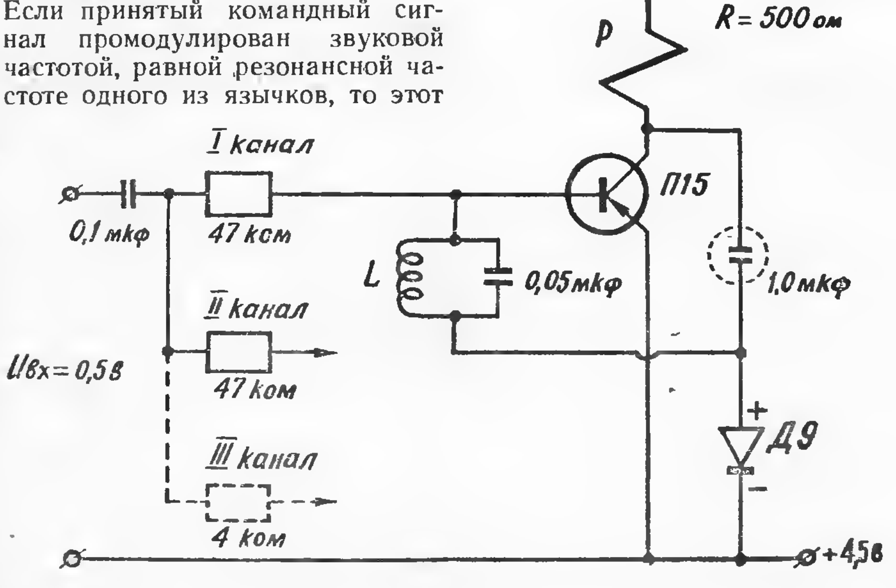
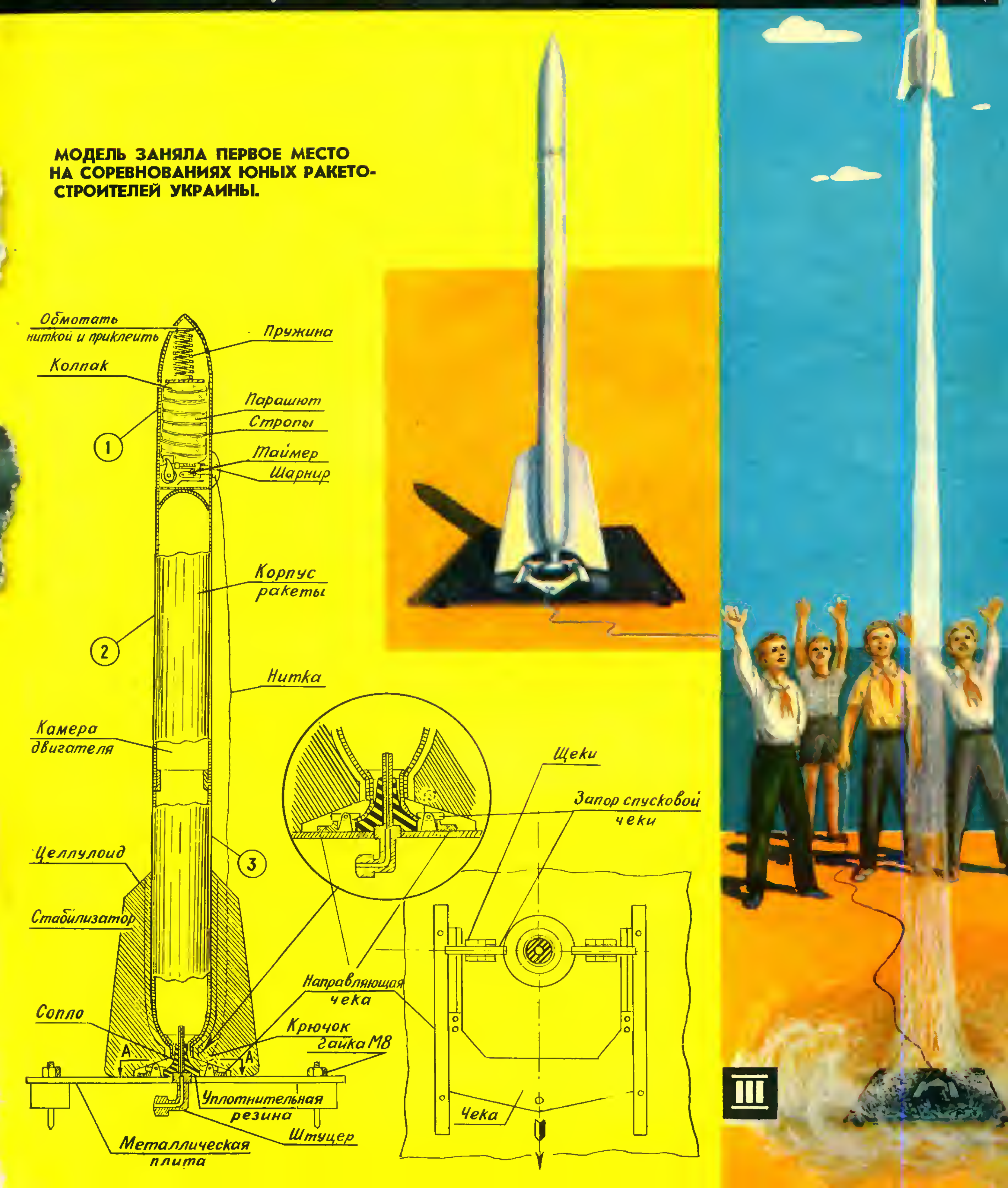


Рис. 11.

Модель гидропневматической ракеты юного конструктора Владимира Синякова (г. Житомир)

МОДЕЛЬ ЗАНЯЛА ПЕРВОЕ МЕСТО НА СОРЕВНОВАНИЯХ ЮНЫХ РАКЕТОСТРОИТЕЛЕЙ УКРАИНЫ.




Мечтать!
Надо мечтать
Детям орлиного
племени
IV

Радиоаппаратура для управления моделью планера

А. АНИСИМОВ

Авиамоделисты, занимающиеся постройкой и запуском радиоуправляемых моделей, знают, сколько огорчений приносят неожиданно возникающие отказы в работе радиоаппаратуры. Здесь мы приводим описание аппаратуры радиоуправления, которая испытывалась в зимних и летних условиях на модели планера и показала хорошие результаты.

В передатчике (рис. 1), с тем чтобы повысить его стабильность по несущей частоте, используется независимое возбуждение.

Задающий генератор, собранный на экономичном пентоде 2П2П, $Л_1$ генерирует высокочастотные колебания в диапазоне частот 27—29 *мгц*. Это напряжение через конденсатор C_6 подается на управляющую сетку усилителя мощности, собранного на лампе 2П1П, $Л_2$ и работающего в режиме сеточной модуляции. С анодного контура (L_2C_8) усилителя мощности, настроенного на частоту задающего генератора, высокочастотные колебания, промодулированные по амплитуде напряжением, снимаемым с генератора командного сигнала, поступают в антенну. Мощность высокочастотных колебаний в антенне в зависимости от анодного напряжения равна 150—250 *мвт*, что при чувствительности приемника 5—10 *мкв* обеспечивает надежное управление моделью в радиусе до 1 *км*.

Генератор командных сигналов состоит из генератора звуковой частоты $Л_4$, работающего по схеме *RC*-генератора и усилителя, собранного на лампе $Л_3$. Усиленное лампой $Л_3$ напряжение командного сигнала в виде одной из трех фиксированных частот, лежащих в диапазоне 300—600 *гц*, подается вместе с напряжением ВЧ сигнала на управляющую сетку усилителя мощности $Л_2$. Использование схемы *RC*-генератора обеспечило хорошую стабильность частоты командных сигналов. Так, например, при колебаниях температуры окружающей среды от —15 до +25°С и напряжения источника питания на 20% имеющая место нестабильность по частоте генератора командных сигналов никак не сказывается на работе аппаратуры.

Подстройка каждой из трех фиксированных частот соответственно резонансным частотам язычков резонансного реле приемника производится с помощью переменных сопротивлений R_{17}, R_{18}, R_{19}, подключаемых к схеме кнопками K_1, K_2 и K_3.

Питание передатчика осуществляется от двух последовательно включенных банок кислотного аккумулятора емкостью 14 *а-ч* и общим напряжением 4 *в*. Кислотный аккумулятор выгодно отличается от сухих элементов типа «ПМЦ» тем, что напряжение на нем в течение всего разряда остается почти неизменным.

Для питания анодных цепей ламп передатчика используется преобразователь напряжения, выполненный на двух транзисторах типа П4. Преобразователь состоит из мультивибратора, генерирующего переменное напряжение частотой 5 000 *гц* и амплитудой около 100 *в*, и двухполупериодного выпрямителя, собранного по мостовой схеме на диодах Д7Е. Основной и наиболее ответственной деталью преобразователя является трансформатор $Тр_2$. Обмотки трансформатора наматываются на тороидальный сердечник из феррита (μ=2 000), имеющий средний диаметр 25—30 *мм* и сечение 0,3—0,4 *см*². Первой наматывается повышающая обмотка III, имеющая 1 000 витков ПЭШО-0,12. Поверх ее после слоя изоляции лакотканью наматывается коллекторная обмотка II, имеющая 60 витков ПЭ-0,35 с отводом от середины, и эмиттерная обмотка I, имеющая 20 витков ПЭ-0,35, также с отводом от середины. Для нормальной работы преобразователя необходимо правильное подключение в схему концов эмиттерной обмотки I. Изменяя величину переменного сопротивления R_{21}, можно менять напряжение на выходе преобразователя от 70 до 140 *в* и, следовательно, менять мощность передатчика.

Схема передатчика монтируется на гетинаксовой плате толщиной 4 *мм*, размером 200×200 *мм*. Плата помещается в коробку из листового алюминия размерами 200×220×90 *мм*. На верхней крышке коробки размещены: кнопки управления, тумблер включения передатчика, амперметр, контролирующий ток разряда аккумулятора, ручка регулировки мощности передатчика и гнездо для подключения антенны. Сбоку к корпусу передатчика прикрепляется в коробке из органического стекла аккумулятор для питания.

На рисунке 2 приведена схема приемника. Использование в приемнике сверхрегенеративного детектора (1П2Б) в режиме работы с отдельным источником напряжения гашения ($Т_1$, 50—80 *кгц*) и усилителя напряжения, выполненного на транзисторах ($Т_2$ и $Т_3$), позволило наряду с малым весом и экономичным потреблением энергии получить надежную работу и высокую чувствительность (5—10 *мкв*). Выбор режима устойчивой работы сверхрегенеративного каскада, при котором обеспечивается максимальная чувствительность приемника, производится подбором величины конденсатора C_1 и сопротивления R_2. Дроссели $Др_2$ и $Др_4$ необходимы для того, чтобы высокочастотные колебания и напряжение частоты гашения не попадали на вход усилителя командного сигнала.

Наиболее ответственной частью схемы приемника является преобразователь напряжения, включающий в себя блокинг-генератор ($Т_1$) и выпрямитель напряжения ($Д_1$ и C_5). Сердечник трансформатора $Тр_1$ делается из куска феррита, используемого в карманных приемниках, длиною 20 *мм* и диаметром 8 *мм*. На ферритовый сердечник виток к витку первой наматывается обмотка III, имеющая 300 витков провода ПЭ-0,1. После наложения двух сло-

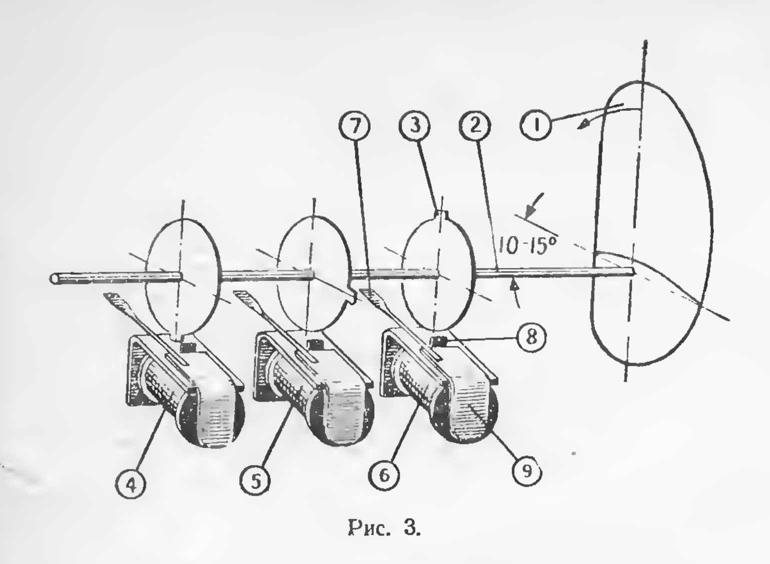


Рис. 3.

ев лакоткани мотаются проводом ПЭ-0,18 обмотки II и I, имеющие соответственно 60 и 100 витков. После намотки обмотки трансформатора необходимо пропитать клеем «БФ-2» и тщательно просушить. Нормальная работа блокинг-генератора возможна только при правильном подключении в схему концов обмоток трансформатора Tp_1. Правильность подключения концов обмотки II определяется по наличию постоянного напряжения на конденсаторе C_5, а наибольшая величина постоянного напряжения зависит от правильности подключения обмотки III.

Усилитель низкой частоты собран на двух транзисторах T_2 и T_3 типа П13—П15. В коллекторную цепь транзистора T_3 в качестве нагрузки включено резонансное реле Pp.

Для улучшения работы резонансного реле, взятого от аппаратуры «РУМ-1», необходимо проделать следующие работы. Следует защитить контактную группу реле от проникновения пыли и масла, тщательно отполировать контакты, напряжение на контактах снизить до 4—6 *в*, а средний ток — до нескольких миллиампер. Поверхность язычков надо очистить от слоя нанесенного на них серебра, оставив его только на местах контактов. Последнее предотвратит изгибание язычков при изменении температуры, которое возникает вследствие разности величин коэффициентов линейного расширения серебра и стали.

Приемник с резонансным реле и тремя усилителями тока T_4, T_5 и T_6 (транзисторы типа П13—П15), нагрузкой которых являются обмотки стопорных электромагнитов P_1, P_2 и P_3, смонтирован на гетинаксовой плате толщиной 3 *мм* и размером 75 × 150 *мм*. Вес приемника без питания и исполнительных механизмов равен 185 *г*. В качестве стопорных электромагнитов нами использовались магнитные системы от реле типа «РСМ». Катушки этих реле перематывались проводом ПЭ-0,1 и имели 1 500—1 800 витков (рис. 3).

Для питания усилителей тока T_4, T_5 и T_6 и стопорных электромагнитов используется батарейка от карманного фонаря напряжением 4,5 *в*. Одновременное питание приемника и усилителей тока от единого источника невозможно из-за возникновения вредных связей. Управление полетом модели (рис. 4) осуществляется с помощью хвостовой лопасти. Управляющая лопасть устанавливается под углом 10—15° к направлению полета модели и закрепляется несколько асимметрично на свободно вращающейся оси, так, чтобы она имела возможность вращаться от встречного потока со скоростью 2—3 оборота в секунду. Такая свободно вращающаяся лопасть лишь незначительно снижает качество модели и не влияет на направление полета модели, но, остановленная в одном из трех (по числу команд) положений, создает силы, необходимые для изменения траектории полета. Подавая напряжение в соответствующий стопорный электромагнит, можно фиксировать лопасть в нужном положении. Взаимодействие всех элементов, участвующих в управлении лопастью, можно проследить по схеме рисунка 3.

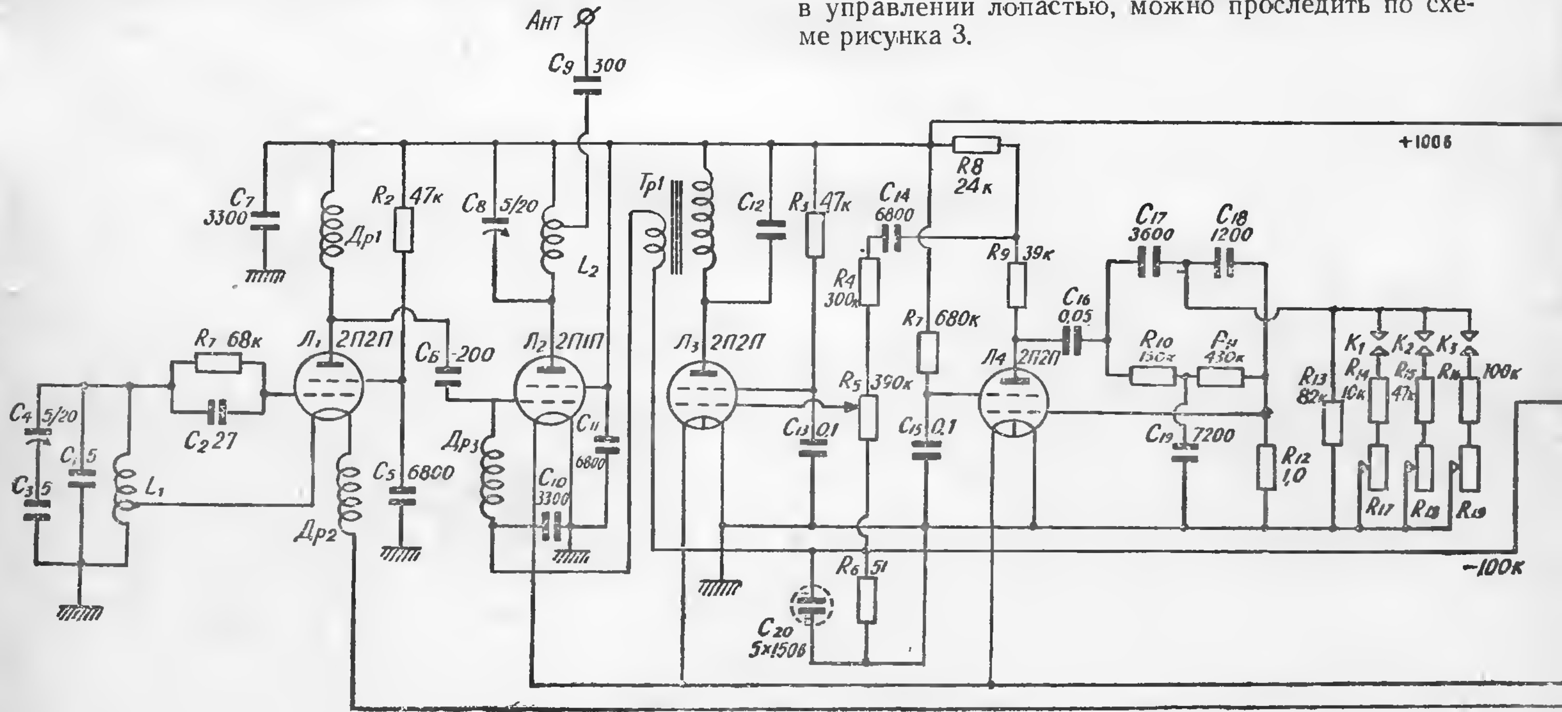


Рис. 1.

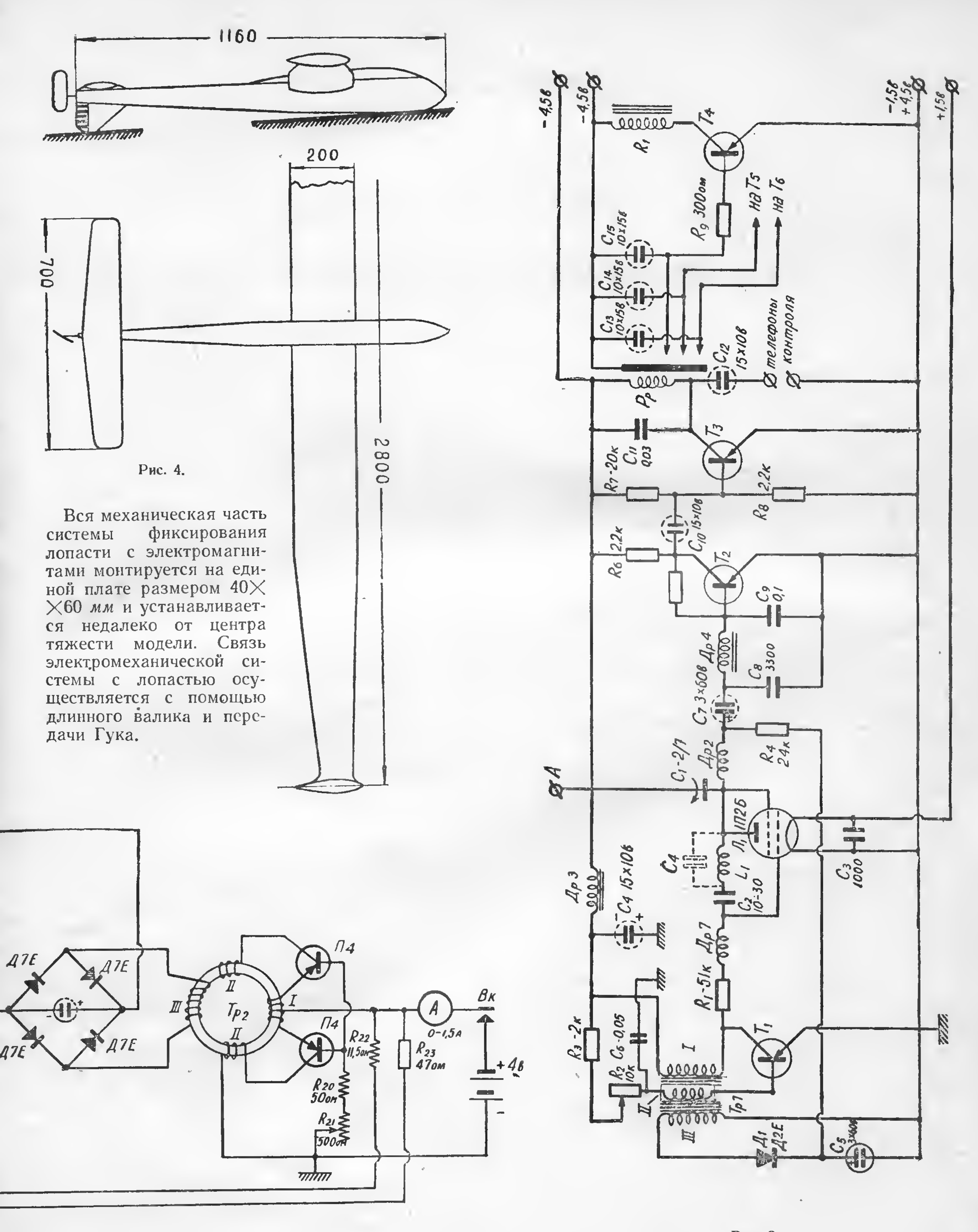


Рис. 4.

Вся механическая часть системы фиксирования лопасти с электромагнитами монтируется на единой плате размером 40×60 *мм* и устанавливается недалеко от центра тяжести модели. Связь электромеханической системы с лопастью осуществляется с помощью длинного валика и передачи Гука.

Рис. 2.



А. КОПЫЛОВ

При изготовлении технических моделей вам часто приходится выполнять однотипные по конструкции и размерам детали. Применение механизированного инструмента и приспособлений при выполнении таких работ позволяет добиться более высокой производительности труда и обеспечить более высокое качество изготовляемых деталей.

Здесь мы приводим описания некоторых приспособлений и инструментов, которые были изготовлены и применяются юными техниками Свердловского дворца пионеров. Пользуясь ими, ребята изготовляют детали для различных моделей станков, машин и приборов. Вместе с тем эти инструменты и приспособления могут служить наглядными пособиями для изучения способов обработки металлов, помогут вам лучше понять технологию производства.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ВЫГИБАНИЯ РАВНОБОКИХ УГЛОВ

Это приспособление (рис. 1) состоит из матрицы *1* и пуансона *2*. Полоску из кровельного железа, жести или латуни помещают в паз матрицы, вставляют пуансон, как указано на рисунке 1, и затем по нему наносят удары молотком. Для придания заготовке формы уголка ее передвигают после каждого удара на 2—3 *см* по всей длине. Чем меньше зазор между кромками полосы и боковыми стенками матрицы, тем выше точность штамповки.

Штампованные уголки широко применяются при изготовлении различных моделей, в частности моделей грузоподъемных и сельскохозяйственных машин.

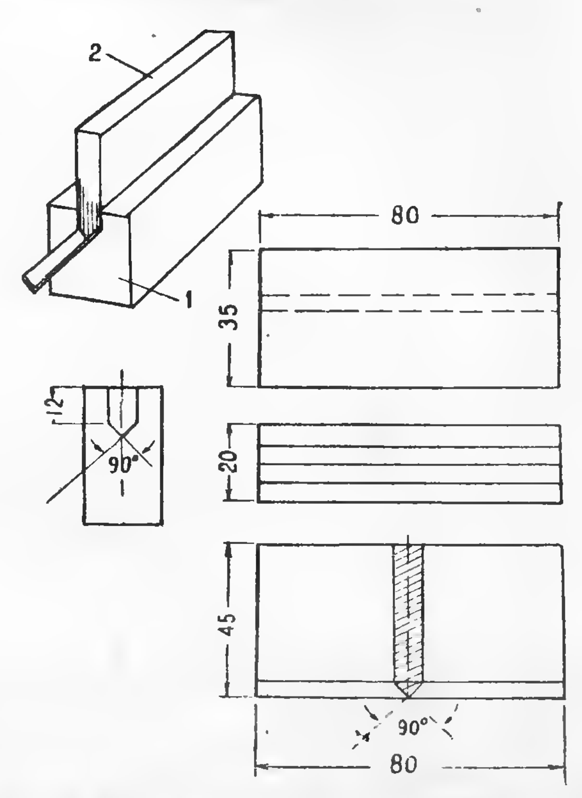


Рис. 1. Приспособление для гибки равнобоких уголков.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ВЫГИБАНИЯ ШВЕЛЛЕРОВ

Приспособление для выгибания швеллеров показано на рисунке 2 (общий вид) и 2а (детали).

Металлическую полосу устанавливают по упорам *3* и прижимают накладкой *2* при помощи двух винтов *6* к основанию *1*. Затем свободную часть полосы отгибают деревянным молотком под прямым углом. Таким же способом отгибают другую полку швеллера, но при этом смещают упоры на толщину полки.

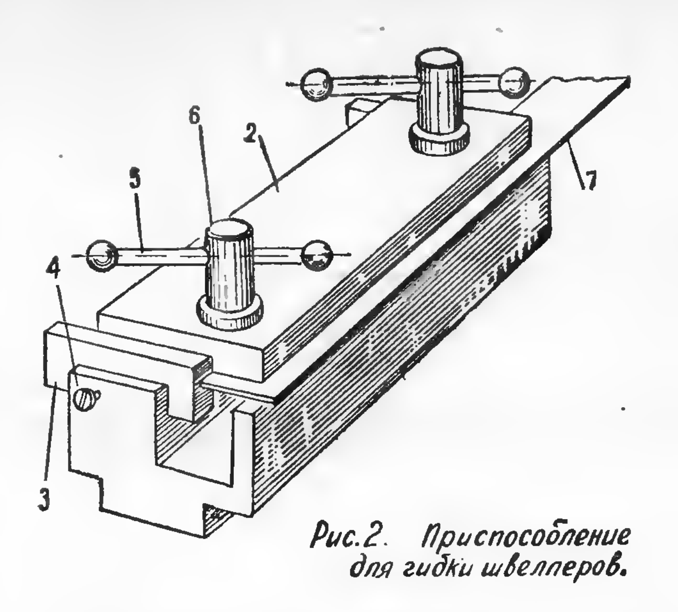


Рис. 2. Приспособление для гибки швеллеров.

Приспособление при гибке закрепляют в тисках. На нем можно производить гибку швеллеров из полосы толщиной до 1 *мм* при ширине полок до 20—25 *мм.*

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ

Нарезание резьбы вручную — операция малопроизводительная, при этом часть нарезанных деталей идет в брак. Для повышения производительности и устранения брака в наших кружках применяется приспособление, изображенное на рисунке 3. Детали этого приспособления показаны на рисунке 3а, 3б, 3в.

Шпиндель *4* получает вращательное движение от электромотора мощностью 50—100 *вт* через червячный редуктор, резиновый ремень и шкив *5.* Инструмент-метчик закрепляется винтом *13* в пиноли *10,* которая может перемещаться вдоль своей оси.

Крепление метчиков можно осуществить и другими способами.

Перед пуском станка пиноль отводят рукой вправо, вставляют в гнездо шпинделя гайку и вводят конец метчика в отверстие гайки, который прижимает гайку в гнезде при помощи пружины 7.

При вращении шпинделя, как указано на рисунке 3, метчик нарезает резьбу внутри гайки. При обратном вращении шпинделя метчик отходит в первоначальное положение.

Для нарезания резьбы в гайках необходимо применять машинные метчики с удлиненной заборной частью, но можно также использовать третий номер комплекта слесарных метчиков, удлинив заборную часть на наждаке.

Приспособление хорошо работает и при нарезании наружных резьб М5, М4, М3, М1. Для этого станок перестраивают. В шпиндель закрепляется плашка, а в пиноли вместо метчика устанавливается держатель, в который вставляют заготовку винта.

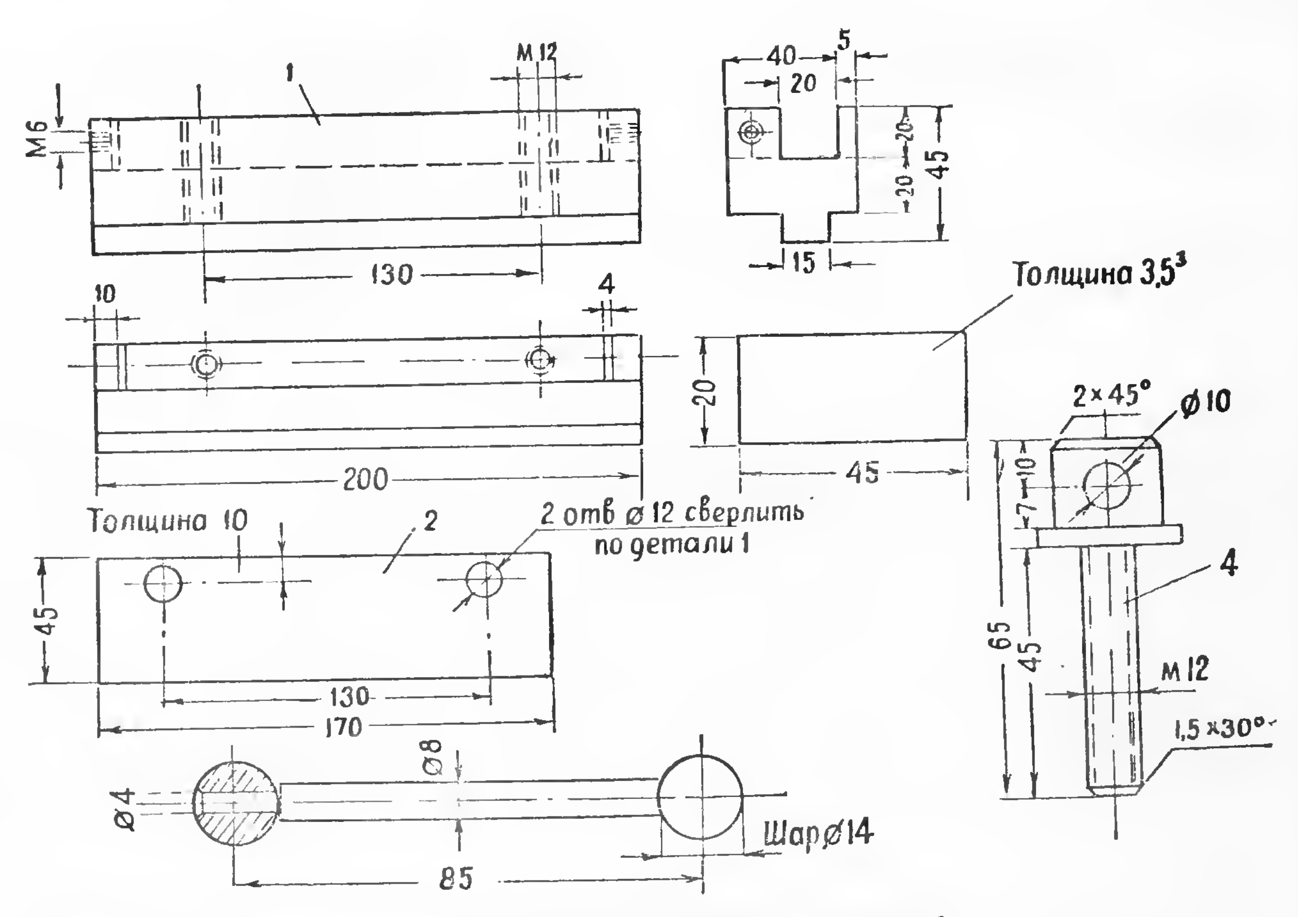


Рис. 2а. Детали приспособления для гибки швеллеров.

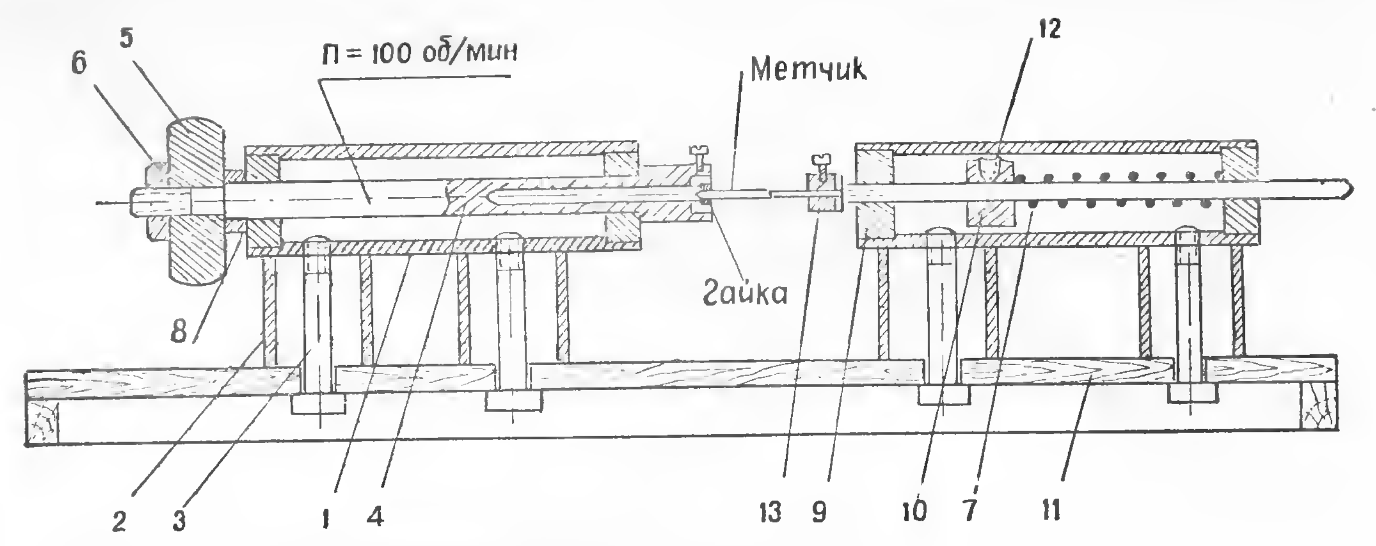


Рис.3. Приспособление для нарезания резьбы.

Рис. 3а и 3в.

Детали приспособления для нарезания резьбы.

В дне гнезда держателя, куда вставляется головка винта, имеется выступ, который своим концом упирается в дно прорези головки и предохраняет винт от провертывания. Нарезка стальных деталей производится с олифой, а деталей из латуни — всухую. Для предохранения пиноли от провертывания на свободный конец ее закрепляют хомут, который придерживают во время работы правой рукой. Таким путем очень удобно нарезать винты для различных моделей.

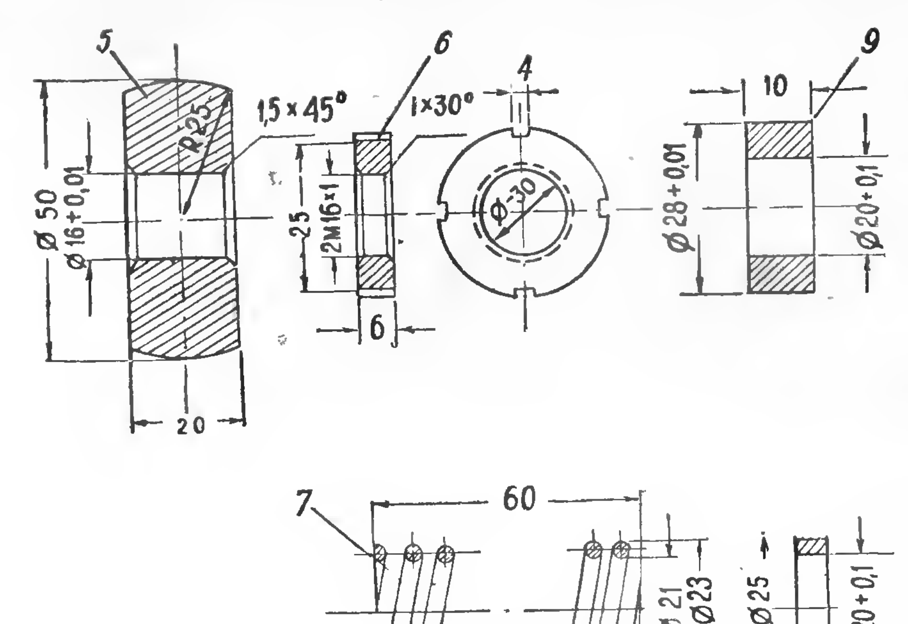


Рис.3б. Детали приспособления для нарезания резьбы.

Державка устанавливается и закрепляется в резцедержателе станка по центру так, чтобы ось инструмента была на уровне центров станка.

Заготовка шестерен выполняется из алюминия. Она закрепляется в патроне или на оправке и обрабатывается резцом до заданного диаметра окружности выступов.

Диаметр окружности выступов определяется по формуле:

$$D_{выст} = D_{н.о} + 2\ m,$$

где:

$D_{н.о}$ — диаметр начальной окружности;

m — модуль вальцевальной шестерни.

Диаметр вальцевальной шестерни выбирают равным 30—35 *мм* с модулем не более 1,5 при длине зуба 5—8 *мм*. Если модуль инструмента будет больше 1,5, то зубья накатываются с трудом и для этого нужен мощный станок.

При накатывании инструмент прижимают к вращающейся заготовке. Шестерня начинает вращаться и, вдавливаясь своими зубьями в материал заготовки, образует на ее поверхности зубья. Подачу ролика по отношению к изделию производят в двух направлениях — перпендикулярно к оси заготовки и вдоль оси. Чтобы получить полный профиль зуба, нужно производить накатку за 30—40 проходов при окружной скорости заготовки 10—15 *м/мин*.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАКАТКИ ЗУБЬЕВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ШЕСТЕРЕН

Накатывание зубьев шестерен производится в холодном состоянии на токарном станке без делительных устройств при помощи приспособления, показанного на рисунке 4. Схема обработки зубьев показапа на рисунке 4а.

Приспособление состоит из державки, двух шарикоподшипников и оси, на которую насажен и закреплен гайкой инструмент — вальцевальная шестерня (закаленная эталонная шестерня).

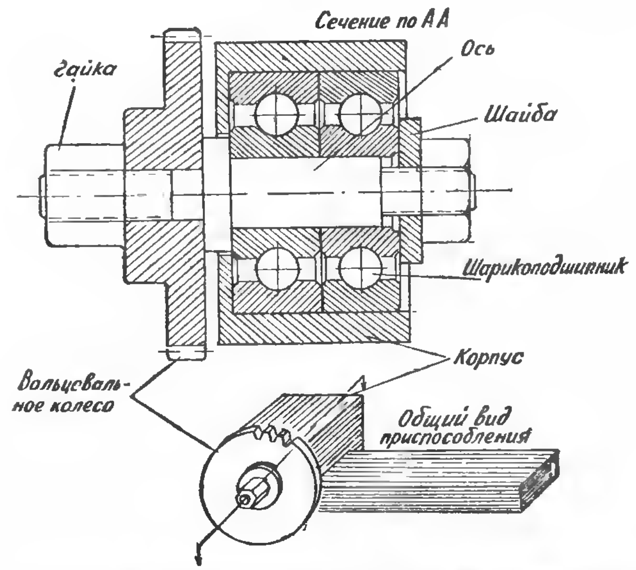


Рис 4. Приспособление для накатки цилиндрических шестерен.

ПРАВИЛА НАКАТЫВАНИЯ

1. Перед накатыванием зубья инструмента нужно вставить в материал заготовки на глубину 0,2—0,5 *мм*, повернуть вручную заготовку на один оборот и проверить, попадают ли зубья инструмента в сделанные им насечки.

2. Во время работы накатываемую поверхность следует обильно смазывать машинным маслом.

3. Для получения гладкой, блестящей поверхности зубьев окончательная обкатка производится с пастой «ГОИ». Материал зубьев при обработке сильно уплотняется, поэтому прочность и твердость их повышаются.

Шестерни, изготовляемые этим способом, как показали испытания, могут передавать усилия от электродвигателя мощностью 20—50 *вт* при небольших окружных скоростях.

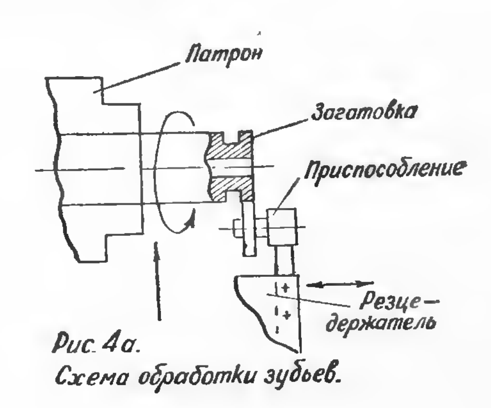
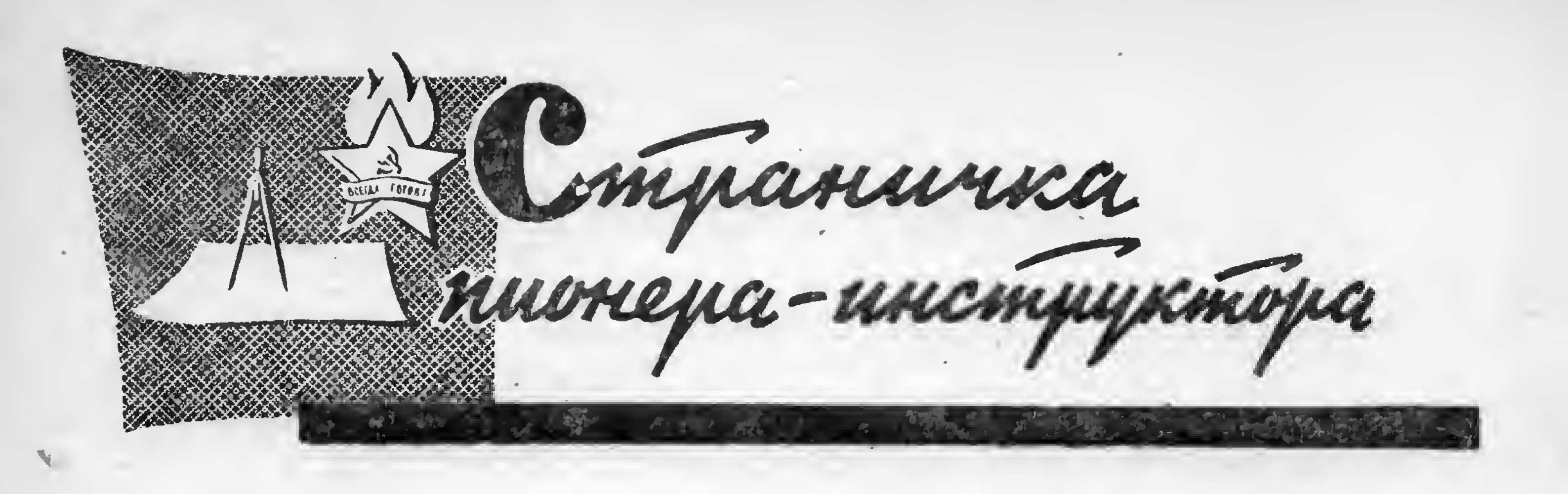


Рис. 4а. Схема обработки зубьев.



Совет дружины присвоил тебе звание пионера-инструктора. Это значит, что тебе доверено очень важное дело — научить твоих младших товарищей строить технические модели.

Ты пионер второй или третьей «ступени» и многое уже умеешь делать. А твои младшие друзья — октябрята и пионеры первой «ступени» — еще не знакомы с техникой. Как и ты когда-то, приходит первый раз в своей жизни на занятия твоего кружка восторженный малыш. При одном слове «модель» у него загораются глаза. Ведь, может быть, именно здесь для него решается вопрос вопросов: кем быть?

Научи его любить технику, как любишь ее сам, заинтересуй, покажи.

Пусть ваши модели на первых порах не будут сложными. Но обязательно добейся, чтобы они действовали: плавали, летали, бегали. А мы поможем тебе в этом: в каждом нашем сборнике будем помещать описания и чертежи моделей для пионера-инструктора.

МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ С МИКРОЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

В. СКОБЕЛЬЦЫН

Простейшая модель легкового автомобиля из бумаги доступна для постройки начинающим автомоделистам.

Наша модель состоит в основном из трех элементов: кузова, ходовой части и микроэлектродвигателя. Микроэлектродвигатель покупается отдельно в магазине игрушек и культтоваров, а все остальные части делаются самостоятельно.

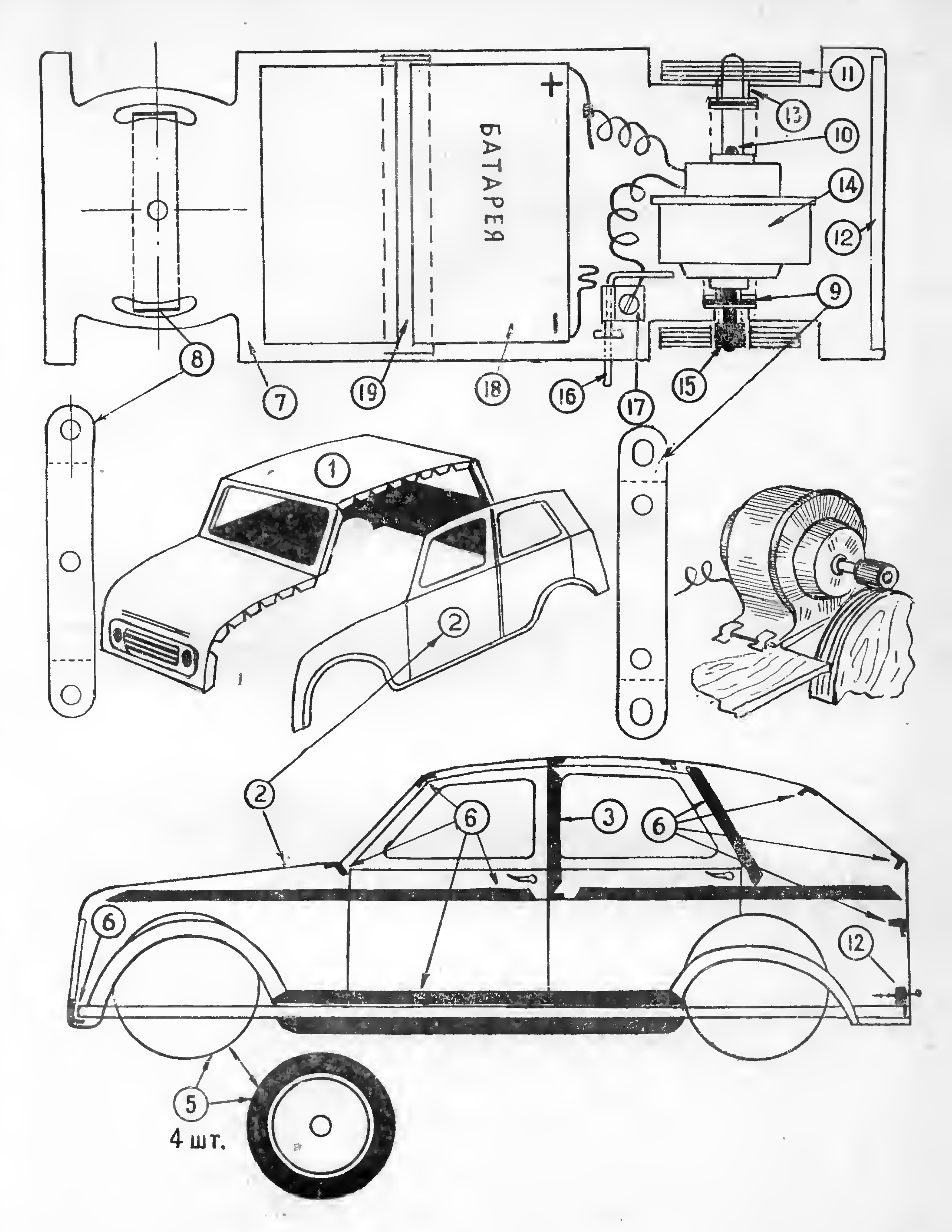
Постройку модели начинайте с изготовления кузова. Его составные части склеиваются из выкроек, вырезанных из плотной бумаги или тонкого картона.

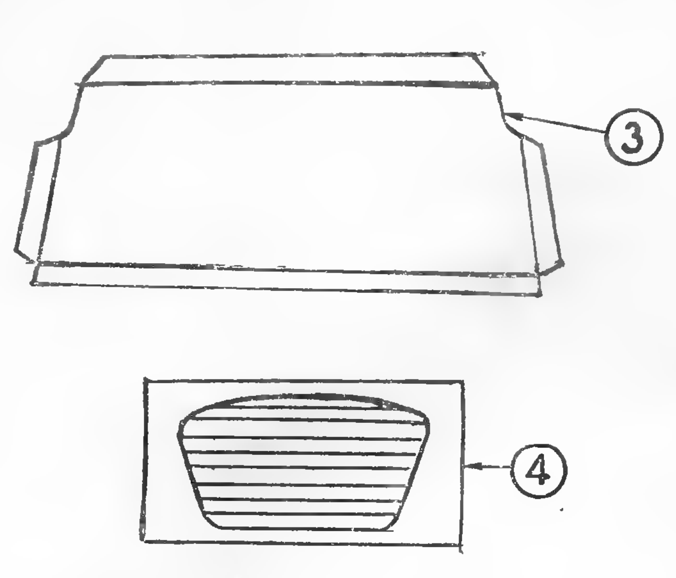
Перед тем как изогнуть верх кузова *1* по форме боковых стенок, все линии изгиба по линейке слегка надрежьте кончиком ножа.

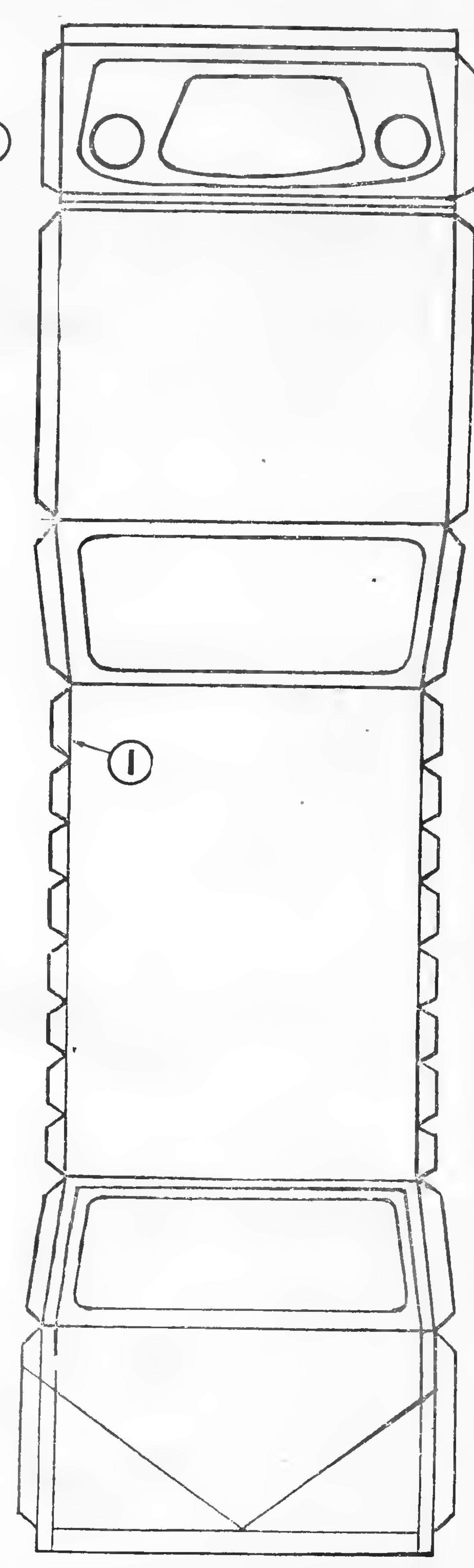
То же сделайте и с линиями отгиба зубчиков для склейки. Склеивать кузов нужно клеем «БФ-2» или нитроклеем. Боковые стенки *2* приклеивайте к зубчикам детали *1* поочередно, следя за тем, чтобы получилось полное совмещение линий чертежа. Все окна кузова и проем для радиаторной решетки лучше вырезать после склейки маленькими ножницами или обломком безопасной бритвы. После этого вырежьте перегородку кузова *3*, отогните полоски и вклейте ее внутрь кузова в промежутке между боковыми окнами (по нижнему сборочному рисунку).

В радиаторной решетке *4* вырежьте полоски, отмеченные темной краской, а затем на нее снаружи наклейте кусочек тонкой блестящей алюминиевой фольги или станиоля и прорежьте в фольге полоски против щелей в решетке. После этого радиаторную решетку *4* вклейте изнутри кузова в носовой его части против проема.

Круглые отверстия для фар лучше «остеклить» прозрачной пленкой. Для усиления общей жесткости кузова изготовьте угольники. Для этого из


БАТАРЕЯ
+
1
2
3
4 шт.
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19





плотной бумаги острым ножом нарежьте полоски, по пунктирным линиям сделайте легкие надрезы и согните картон в виде тонких уголков, которые на клею установите в местах, указанных на нижнем сборочном рисунке. Вместо уголков можно изготовить сосновые реечки сечением 2 × 2 *мм.*

Весь кузов снаружи и изнутри покройте прозрачным нитролаком (эмалитом) или же пропитайте горячим парафином, опуская его на несколько секунд в ванночку с расплавленным парафином. После этого надо дать лишнему парафину стечь и кузову хорошо остыть в прохладном месте. Проемы окон «остеклите» отмытой фотопленкой, приклеив ее изнутри.

Изготовление рамы автомобиля *7* начинается с перевода рисунка на 3-миллиметровую фанеру, после чего ее по контуру выпиливают лобзиком. В раме сделайте прорези: впереди — полукруглые для установки переднего моста *8,* в середине — для крепления батарейки и сзади — для установки заднего моста *9.* Небольшое щелевое отверстие делается также и для ручки выключателя микроэлектромотора *16.* Полоски для переднего и заднего моста *8* и *9* вырежьте из листового алюминия и в указанных местах просверлите в них отверстия диаметром 3—4 *мм.* Концевые отверстия для оси в задней полоске *9* распилите круглым надфилем и сделайте их слегка продолговатыми. Полоски изогните по пунктирным линиям в виде П-образных скобок. Эти скобки укрепите на раме с помощью винтов с гайками или пустотелых заклепок (пистонов).

Переднюю и заднюю оси *10* сделайте из бамбука строго круглыми и гладкими так, чтобы они свободно вращались в отверстиях скобок *8* и *9.* Колеса *11* диаметром по 30 *мм* выпилите из фанеры, тщательно их отполируйте и строго в центре просверлите отверстия с таким расчетом, чтобы они туго находили на бамбуковые оси. На обработанные колеса снаружи наклейте бумажные кружки *5.*

Теперь изготовьте из белой жести *4* втулки *13* и установите их на осях между колесом и скобой. Можно такие втулки отпилить от металлической трубки подходящего диаметра. Закрепление колес на осях производится в последнюю очередь, после

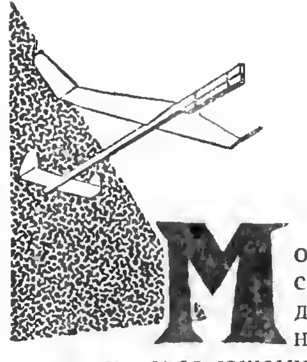
их регулировки на местах. Электромоторчик *14* стандартного образца работает от одной батарейки карманного фонаря. На ось моторчика плотно наденьте резиновый ролик *15* диаметром 5 *мм*. Моторчик на раме устанавливается так, чтобы ролик постоянно соприкасался с левым колесом.

При установке моторчика лапки его изогните так, чтобы они не соприкасались с задней осью; если потребуется, подложите под них кусочки фанеры. В случае, если имеющиеся крепления лапок окажутся слабыми, можно их примотать к корпусу моторчика резинкой.

Включатель тока состоит из контактора с ручкой *16* и скобки *17*. Изготовьте их соответственно из проволоки от канцелярской скрепки и кусочка белой жести. Включатель вместе с одним концом моторного провода прикрепите к раме с помощью маленького болтика. Минусовый контакт батарейки изогните, как показано на рисунке, и добейтесь надежного контакта с включателем при замыкании тока.

Батарейку *18* закрепите на раме при помощи ленточной резинки *19*, а если потребуется, для прочности сделайте таких резинок 2—3 штуки. На заднюю кромку рамы наклейте сосновую реечку *12*, которая будет необходима для закрепления кузова.

Организуйте в своей школе кружок технического моделирования и, построив десяток таких моделей автомобилей, проведите с ними соревнование на скорость и длину пробега. Построив в своем кружке простейшие автомобили, вы сможете приступить к конструированию более сложных и совершенных автомоделей.



Модель планера «Малыш»

И. КИРИЛЛОВ

Модель планера «Малыш» — самая простая летающая модель. С постройки ее следует начинать каждому юному технику, интересующемуся летающими самоделками. Для изготовления «Малыша» потребуется совсем немного материала:

лист плотной чертежной бумаги размером 200 × × 300 *мм;*

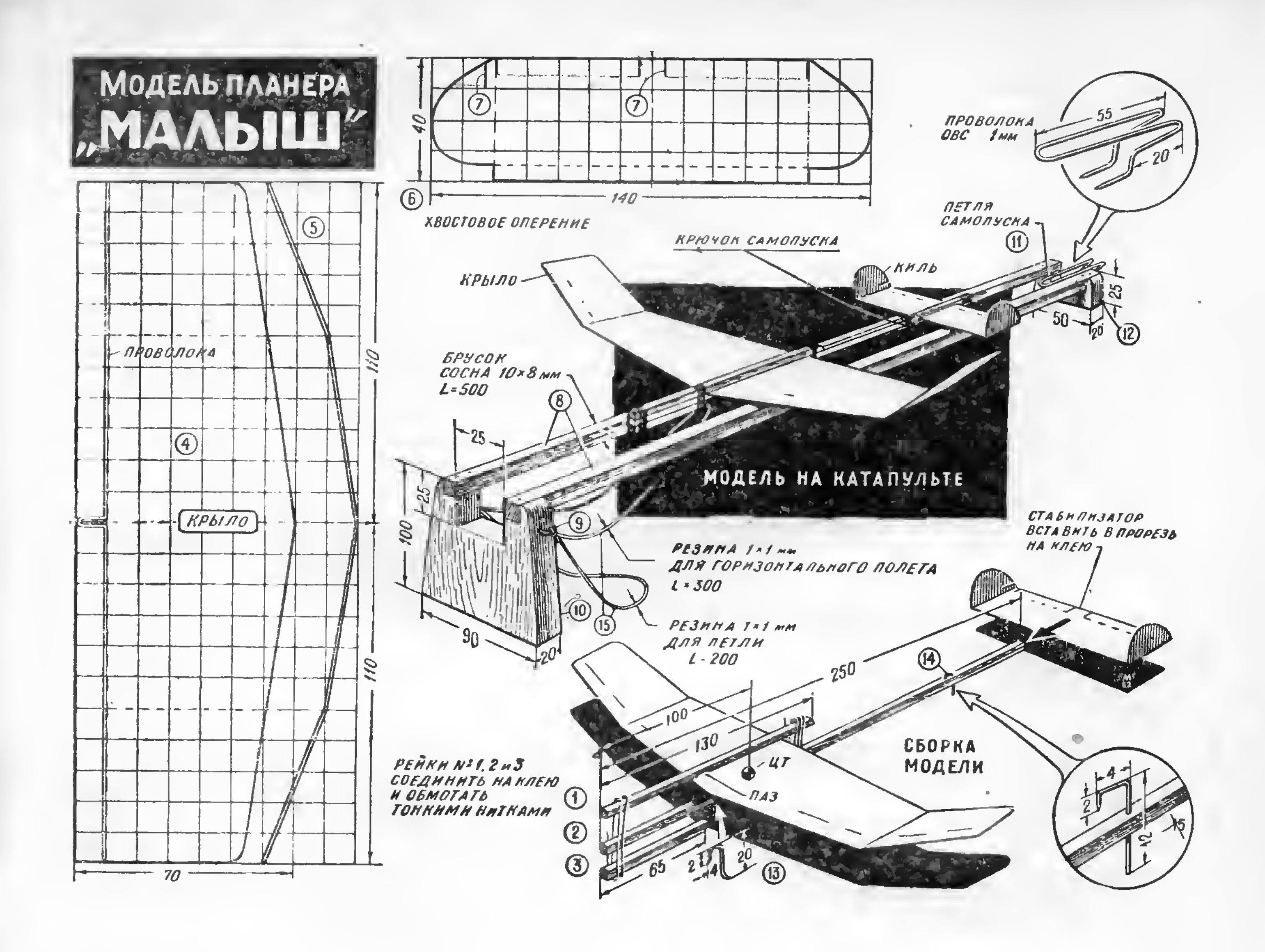
кусок стальной проволоки толщиной 1 *мм* и длиной 300 *мм;*

сосновая рейка сечением 3 × 3 *мм* и длиной 500 *мм;*

казеиновый клей или авиационный лак эмалит.

Для изготовления модели планера надо воспользоваться выкройкой крыла и оперения, приведенной в нашем сборнике. Чтобы построить модели планера «Малыш» в нескольких экземплярах, необходимо на каждую модель вырезать из плотной чертежной бумаги такие же выкройки крыла и оперения по размерам рисунка. Хвостовое оперение модели, как видно из рисунка, состоит из стабилизатора и двух килей. Крыло *4*, если смотреть на него спереди, имеет приподнятые над серединой концы. Это необходимо для боковой устойчивости модели в полете. Называется такой выгиб крыла «поперечным V («ве») крыла». Крыло и оперение, вырезанные из бумаги, отгибаются по пунктирным линиям. На рисунке помечены три разновидности пунктирных линий. По каждой из этих линий надо делать разные загибы. По штриховой линии переднюю кромку крыла, например, надо загнуть полностью, плотно прижав ее к нижней поверхности крыла. По носку крыла в согнутую кромку следует вложить проволоку, а затем приклеить отогнутую переднюю кромку к крылу. По такому же пунктиру следует загибать и приклеивать переднюю кромку у оперения. Как крыло, так и оперение надо оставить сохнуть, положив их под пресс. Когда крыло и оперение высохнут, загните их поверхности по простому пунктиру, как это показано на рисунке. На оперении прочерчен пунктир с одной точкой. По этому пунктиру кили оперения должны быть отогнуты кверху под прямым углом к стабилизатору. Когда все указанные операции будут выполнены, проверьте, нет ли у крыла и оперения перекосов.

Затем следует отрезать от заготовленной сосновой рейки сечением 3 × 3 *мм* три кусочка длиной 70, 130 и 250 *мм*. В рейке длиной 250 *мм*, как показано на рисунке, надо сделать острым ножом продольную щель длиной 40 *мм* в заднем конце и небольшой паз глубиной 1,5 *мм* на расстоянии 65 *мм* от носка. Такой же паз на расстоянии 65 *мм* от носка должен быть сделан в рейке длиной 130 *мм*. Все это понадобится для крепления стабилизатора и крыла к рейке-фюзеляжу. Когда все три рейки фюзеляжа, обозначенные на рисунке цифрами *1, 2, 3*, заготовлены, можно собирать модель. Рейки *1, 2, 3* следует сложить вместе, так, как показано на рисунке, проложить между рейками *1* и *2* крыло и связать рейки в трех местах тонкими нитками на клею. При этом надо следить, чтобы между рейками *1* и *2* попала точно середина крыла. В хвостовую щель в рейке *1* вставляется оперение. Середина оперения должна совпасть с серединой толщины рейки *1*. Кили отгибаются кверху. Стабилизатору надо придать небольшой угол поперечного V. После этого следует проверить, нет ли перекосов у крыла и оперения при виде на модель спереди. На стабилизаторе и на правом киле должны быть сделаны прорези *7* для рулей высоты и направления. При регулировке модели мы отгибаем эти рули по точечному пунк-



тиру. Затем из стальной проволоки диаметром 1 *мм* выгибаются детали *13* и *14* по размерам рисунка. Они аккуратно вставляются в фюзеляж и плотно прижимаются к рейке плоскогубцами. Конец рейки *1* за стабилизатором надо несколько раз обмотать ниткой на клею, соединив обе половины рейки между собой.

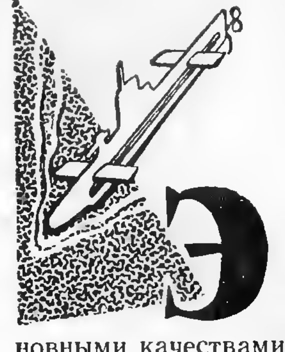
Модель готова для полетных испытаний. Теперь мы должны проверить, где расположен у нее центр тяжести. Для этого уравновесим модель на указательном пальце. То место, где будет располагаться палец на рейке *1*, и будет центром тяжести модели. Центр тяжести должен размещаться на расстоянии 100 *мм* от носка фюзеляжа. Если центр тяжести размещен дальше, то надо носок модели загрузить полоской, вырезанной из жести, пропустив ее между рейками *1* и *2*. Модель запускается из рук. При этом ей надо дать легкий толчок.

Если модель в полете взмывает кверху — «задирает нос», рули высоты надо слегка опустить книзу. Если модель быстро снижается — резко «опускает нос», рули высоты следует немного отклонить кверху. Если модель поворачивает в сторону, руль направления на правом киле надо слегка отклонить в направлении, обратном повороту. Для запуска модели хорошо использовать катапульту. Катапульта собирается из сосновых реек *8* и двух стоек *10* и *12*, также вырезанных из сосновой доски по размерам рисунка. Собирать рейки *8* со стойками *10* и *12* надо на столярном клею и на мелких гвоздях. Далее надо из стальной или медной проволоки диаметром 1 *мм* выгнуть скобы *9* и петлю самоспуска *11* — по размерам рисунка. Скобы *9* укрепите на передней стойке *10*, петлю *11* — на задней стойке *12*. Привяжите к скобам *9* резинку *15* сечением 1 × 1 *мм* или 1 × 2 *мм*. Длину резинок выбирайте по таблице, приведенной на рисунке. Длина резинки в таблице приведена в нерастянутом состоянии, когда она уже привязана к скобам *9* катапульты и сложена вдвое. Крючком *13*, укрепленным в нижней части фюзеляжа, надо зацепить за резинку, затем ее растянуть так, чтобы задний крючок *14* планера зацепился за петлю *11* катапульты. Запускают планер в полет нажатием пальца на петлю самоспуска *11*. Если у планера центр тяжести размещен правильно, крылья и оперение не перекошены, планер полетит с небольшим набором высоты по прямой, а затем пойдет на посадку. Для выполнения «петли Нестерова» надо полностью отогнуть руль высоты кверху и приподнять переднюю часть катапульты кверху под углом в 30—40° к горизонту.

Подводная лодка «Малютка»

(Самоходная модель с резиновым двигателем)

Г. МАЛИНОВСКИЙ



Эта модель подводной лодки — самая простая из всех существующих моделей с резиномоторами, но она обладает основными качествами более сложных моделей. «Малютка» имеет большой запас хода, оборудована приспособлением для изменения дифферента корпуса, вертикальным и горизонтальным рулями. «Малютка» хорошо погружается и всплывает, может ходить по прямой и выполнять повороты как на поверхности воды, так и под водой. Простая ручка позволяет очень быстро закручивать нить резиномотора.

Постройка «Малютки» посильна каждому начинающему моделисту. Для этого нужно три-четыре часа, то есть всего-навсего один вечер.

Перед началом работы приготовьте лобзик, перочинный нож или скальпель, небольшой драчевый напильник, плоскогубцы, кусочек свинца весом 5 *г*, кусок фанеры толщиной 3 мм, размером 210 × × 55 *мм*, жесть от консервной банки для изготовления винта и вертикального руля, резиновую нить сечением 1 × 1 *мм* и длиной 400 *мм* (мотор), клей «БФ-2», две булавки с головками в виде колечка, катушечные нитки № 30 и немного какой-либо яркой краски (нитроэмалевой или масляной).

Ознакомьтесь с прилагаемым чертежом и рисунками. Несмотря на простоту конструкции модели,

Корпус лодки — фанера 3 мм
1 см
Рис. 1.
Нитки № 10
Прорезь для переднего горизонтального руля
5 мм
3 мм
Киль сосна 3×3
Прорезь для заднего горизонтального руля
Вертикальный руль вырезать из жести
3
23
10
30
1 см
Рис. 4.
Шайбы из жести
Горизонтальные рули липа или фанера 3 мм
20
65
Рис. 3.
Стальная проволока Ф 0,5
Рис. 2.
Резиномотор 2 нити 1×1 мм
Стальная проволока 1 мм Ф
120
На килевую рейку намотать медную проволоку Ф 1 мм или тонкую свинцовую ленту
Ручка с крючком для заводки двигателя
Рис. 5.

работу следует выполнять в определенной последовательности, чтобы избежать ошибок. Корпус лодки и лопасти горизонтальных рулей выпилите лобзиком из фанеры, как показано на рисунках 1 и 3. Контур лодки переносится с чертежа на фанеру по квадратам (клетка 10×10 *мм*). Чтобы модель получилась правильной и красивой, следует пользоваться пилками по металлу (с мелким зубом). Выпиленный корпус зачищается напильником и шкуркой. Прорези, в которые вклеиваются лопасти горизонтальных рулей, после пропиливания расчищаются кончиком ножа. Сами лопасти должны быть обработаны наподобие профиля крыла самолета, то есть верхняя их поверхность оставляется плоской, а нижняя делается выпуклой, с более толстой передней кромкой (ребро атаки) и более тонкой и острой задней (рис. 3). Рули обрабатываются напильником, затем — наждачной бумагой и вклеиваются на свои места. Чтобы склейка была прочной, следует сначала смазать клеем прорезь и среднюю часть лопасти, высушить первый слой клея, затем нанести второй слой, соединить детали и в таком положении высушить их. Излишки клея втираются пальцем в клеевой шов.

Сквозь кормовую часть корпуса модели подводной лодки проходит вал гребного винта. Вал изготовляется из булавки, имеющей головку в виде колечка. Сквозь это колечко пропускается нить резиномотора, а к противоположному концу булавки припаивается или приклеивается клеем «БФ-2» гребной винт, изготовленный из жести.

Отверстие для вала проще всего прожечь раскаленной на огне булавкой или тонкой проволокой. Делать это следует не торопясь, так как от правильного расположения отверстия зависят ходовые качества лодки. Поскольку кормовая часть корпуса лодки после прожигания отверстия становится менее прочной, ее следует обмотать катушечными нитками и промазать клеем «БФ-2». После всего этого модель можно окрасить какой-либо яркой краской, предохраняющей фанеру от действия воды. Яркая окраска поможет нам находить модель, если она уплывет далеко или запутается в водорослях при погружении. Очень хорошо сначала пропитать модель горячей олифой, затем, просушив, покрыть два раза масляной краской. Если в распоряжении моделиста имеется нитрокраска, следует сначала покрыть всю поверхность модели клеем «БФ-2» с помощью мягкой кисточки, а после высыхания клея окрасить ее нитрокраской.

Винт и руль вырезаются из тонкой жести, как показано на рисунке 4. Вырезав винт, прокалывают его в середине тонким шилом или остро отточенным кончиком гвоздя. Это будет отверстие для вала. Булавка (вал) должна входить в это отверстие плотно, с некоторым усилием. Вал и винт соединяются в такой последовательности: сначала булавка (вал) вставляется в отверстие с внутренней стороны прорези для резиномотора, затем на нее надеваются три маленькие шайбочки, вырезанные из тонкой жести или латуни. Шайбочки должны быть гладкими и свободно вращаться на булавке. Если в распоряжении моделиста есть маленькая стеклянная бусинка, следует поставить ее между шайбами — это уменьшит трение и облегчит вращение вала. Последним на булавку надевается гребной винт. Отрегулировав его положение так, чтобы между ушком булавки и стенкой прорези для резиномотора оставалось 2—3 *мм*, свободный конец булавки загибают колечком и припаивают к винту. Следует предварительно отжечь булавку, чтобы она при загибании не сломалась. Это можно сделать в пламени газовой горелки, свечки или просто на спичке. Колечко на винте необходимо для закрутки нити резиномотора заводной ручкой или маленькой дрелью.

Резиномотор представляет собою колечко из резиновой нити сечением 1×1 *мм*, длиной около 400 *мм*. Чтобы резина не потерялась в воде, случайно соскочив с модели, нить вдевают в прорезь корпуса лодки (как в ушко иголки) и завязывают узлом. Затем один конец резинового кольца пропускают в ушко вала винта, а другой (с узелком) зацепляют за выступ в носовой части лодки. Резина должна быть слегка натянута в прорези. Если она будет провисать, это создаст неудобства при заводке.

Ходовые качества лодки сильно зависят от того, как изогнуты лопасти винта. Модель с хорошим винтом уйдет дальше, будет лучше погружаться и развивать бóльшую скорость. Поэтому изготовлению винта следует уделить самое серьезное внимание. Изгибать лопасти следует в два приема: сначала, до пайки, изгиб винту придается пальцами, а после пайки с помощью плоскогубцев задние кромки лопастей изгибаются более круто (до 40° от оси вала). Во время запусков лодки можно найти наивыгоднейший угол изгиба лопастей, подгибая их в ту или другую сторону.

Последний этап работы по изготовлению модели подводной лодки — установка балласта на килевой брус. Для этого нужно приготовить полоску свинца размером 12×22 *мм*, толщиной около 1 *мм*. Вес ее должен быть не более 5 *г*. Эта полоска выгибается в форме П-образной скобки и ставится на килевой брус приблизительно под «пушкой», находящейся на палубе. Передвигая грузик, мы можем регулировать продольный дифферент модели и скорость ее погружения.

Свинцовый балласт можно заменить медной проволокой толщиной 1 *мм*, намотав ее виток к витку на килевой брус. Проволоку следует предварительно взвесить и отрезать кусочек весом в 5 *г*.

При первом опробовании модели лодки на воде следует добиться, чтобы грузик ее не топил. Модель должна погружаться только до линии, соединяющей переднюю и заднюю плоскости горизонтальных рулей. Если лодка тонет, грузик следует уменьшить, понемногу отрезая от него кусочки свинца (или отматывая проволоку).

Отрегулировав груз, возьмите модель левой рукой, а заводную ручку — правой, как показано на рисунке 5, зацепите крючком колечко гребного винта и закрутите резиномотор, быстро вращая ручку между большим и указательным пальцами правой руки. Одним движением пальцев удается закрутить винт на 3—4 оборота. Для полной закрутки резиномотора потребуется сделать 50—60 движений.

Вот и все, что вам нужно знать о модели подводной лодки «Малютка».

Желаем успешной работы и счастливого плавания!

ЗАОЧНЫЙ КЛУБ ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

Наш сборник открывает на своих страницах Всесоюзный заочный клуб юного конструктора. Этот клуб — организатор интересных дел юных любителей техники и пропагандист научно-технических знаний.

Здесь мы расскажем о достижениях советской науки и техники, о славных делах самих юных конструкторов, предоставим им слово для выступлений.

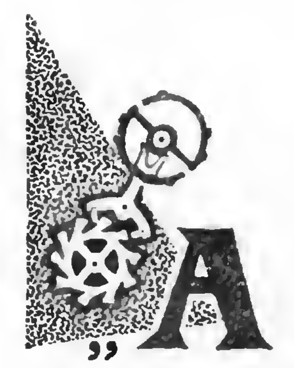
В клубе мы просим также выступить наших ученых, конструкторов, изобретателей, просим их поделиться своим опытом, подсказать юным техникам интересные темы работ, помочь советом.

В нашем клубе будут работать секции автоматики и телемеханики, машиностроения, кибернетики, энергетики, радиоэлектроники, юных ракетостроителей и другие. В клубе мы расскажем о лучших приборах и моделях победителей конкурса «Юные техники — Родине», посвященного сорокалетию Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина.

Приглашаем вас, друзья, принять участие в работе нашего клуба.

СЕКЦИЯ АВТОМАТИКИ

ИЗ БИОГРАФИИ АВТОМАТОВ



„Автоматос» — в переводе «самодвижущийся». Отсюда и произошло ставшее нам таким знакомым слово «автомат».

Но автомат — это не только телефон-автомат или механизм, наливающий вам стакан газированной воды. Автоматы не только там, где их называют по имени. Они глубоко проникли почти во все области науки и техники, на транспорт, в связь. Совсем недавно впервые в истории человечества был осуществлен полет с Земли на другое небесное тело — Луну. Прорвавшись сквозь космическое пространство, ракета достигла поверхности Луны и принесла туда наш вымпел — символ величайшей победы человеческого разума. Вскоре другая советская ракета была отправлена к планете Венера. А потом случилось самое заветное — в бесконечные просторы космоса вышел Человек.

Нелегко было преодолеть могучие объятия земного тяготения. Решали эту проблему ученые и инженеры сотен специальностей. Но, пожалуй, последнее слово принадлежало специалистам в области автоматики, электроники, вычислительной техники — ведь космические ракеты, по существу, являются сложнейшими автоматами.

Взять хотя бы космические корабли «Восток» и «Восток-2», на которых герои-коммунисты Юрий Алексеевич Гагарин и Герман Степанович Титов совершили свои беспримерные полеты вокруг Земли. С того момента, как ослепительное пламя озарило стартовую площадку, от автоматических устройств зависело все. И это «все» было выполнено безукоризненно.

Не в первый раз автоматам поручается столь ответственная работа. Они помогают человеку не только в космических, но и в земных делах.

Автоматические устройства, работающие почти без вмешательства человека, управляют домнами и электростанциями, ведут метеорологические исследования и ставят диагноз больным, перерабатывают нефть и изготовляют сложнейшие детали машин, водят самолеты и делают конфеты. И выполняют они это не только точнее, аккуратнее, но и значительно быстрее человека. Тысячи автоматических машин, созданных человеком, неизмеримо увеличивают его силы, делают могучим властелином природы.

Есть много очень интересных конструкций автоматов, огромно их значение для людей.

В дальнейшем мы подробно расскажем вам, как устроены автоматы, где они применяются, каким образом вы можете построить их сами. Расскажем и о лучших работах юных техников—конструкторов автоматических приборов и приспособлений.

Но сегодня, в день открытия нашего клуба, мы сначала заглянем в историю автоматики. Каждому, кто собирается посвятить себя работе в этой интереснейшей области техники, полезно узнать родословную автоматов.

Первыми «автоматизаторами», как это ни странно, были жрецы. Они использовали простейшие автоматические устройства в качестве источника разного рода «чудес». Герон Александрийский, живший в I веке до нашей эры, в своих сочинениях описывает автоматы, установленные в Египте для продажи... «святой воды». Он утверждает, что далекие предки наших автоматов для продажи газированной воды неплохо справлялись со своими «обязанностями».

Схема действия автомата древних египтян, который служил для продажи «святой воды», изображена на рисунке 1. Работает он следующим образом.

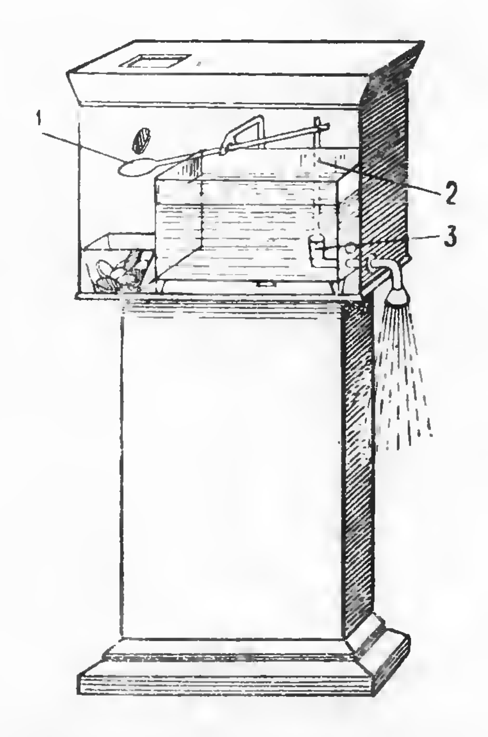


Рис. 1. Автомат Герона Александрийского для продажи «святой воды».

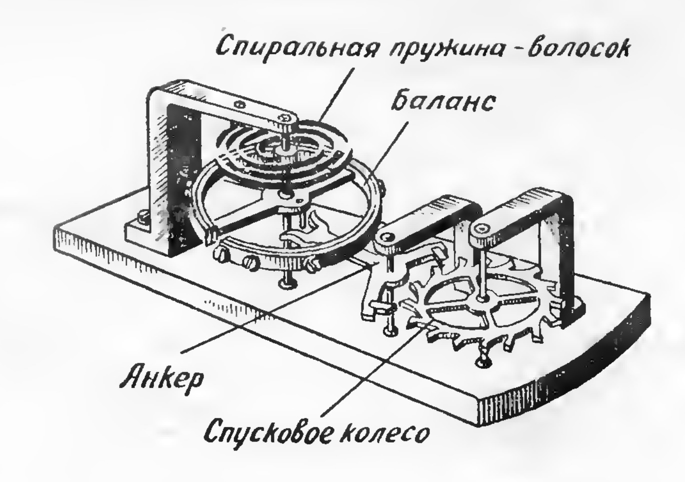


Рис. 2. Один из простых автоматов — часовой механизм со спиральной пружиной.

В щель, проделанную в верхней крышке ящика для сбора пожертвований, опускается монета. Попадая на площадку коромысла 1, монета наклоняет его и затем соскальзывает на дно ящика. При опускании коромысла поднимается связанный с ним стержень 2, который открывает затвор во втулке 3. При открытом затворе вода из сосуда вытекает по трубке наружу. После того как монета соскочила, стержень, увлекаемый вытекающей водой и подталкиваемый неуравновешенным плечом коромысла, стремится занять свое первоначальное положение и запирает выход. Автомат снова готов к работе.

Автоматы древних не могли получить широкого применения прежде всего потому, что использовавшие их жрецы не были заинтересованы в раскрытии секрета конструкции автоматов. Автоматы в древнем Египте служили исключительно для обмана темных и невежественных людей, для обогащения за их счет жрецов.

Дальнейший шаг в развитии автоматов был невозможен до изобретения человеком достаточно компактного и удобного накопителя и источника энергии. Прошли тысячелетия, прежде чем такой накопитель энергии был изобретен. Им оказалась обычная заводная пружина, получившая широчайшее распространение в часах (рис. 2).

Появление часового производства оказало большое влияние на развитие автоматов. Часы сами являются автоматом. Основоположник научного коммунизма Карл Маркс называл часы «первым автоматом, созданным для практических целей».

Над усовершенствованием часов работало большое число талантливых механиков-изобретателей. Первые образцы часов, как автоматов для отсчета равных промежутков времени, были далеки от совершенства. Как часто бывает с изобретениями, практическое значение которых становится понятным людям только много позже, так получилось и с часами. Усовершенствование часов шло сначала не по пути увеличения их точности, а по пути увеличения числа выполняемых ими различных функций. Одной из таких функций является бой. Так, уже древнейшие из русских часов — башенные часы, установленные в 1404 году в Москве, — имели под циферблатом колокол и ударами молотка по колоколу отмечали каждый час.

До XIX века еще не было часовой промышленности, часы изготовлялись кустарно искусными механиками. В конце XVIII века русский изобретатель Терентий Иванович Волосков изготовил астрономические часы. Эти часы, кроме времени, показывали еще и дни недели, различные праздники, фазы Луны, движение Солнца, високосные годы. Но при жизни Волоскова его изобретение не увидело света. Таких замечательных мастеров всегда было много на русской земле, но жили они в тяжелое время, когда на талантливых людей не обращали внимания; им негде было применить свои знания, опыт и способности.

Другой выдающийся русский механик, конструктор и изобретатель, Иван Петрович Кулибин, занимаясь с детских лет изучением часовых механизмов, сконструировал множество различных образцов часов, в том числе знаменитые часы «яичной фигуры» (рис. 3), хранящиеся сейчас в Ленинграде в Государственном Эрмитаже. Работая над этими часами три года, Кулибин построил сложнейшее автоматическое устройство. Часы Кулибина показывали время, били каждые четверть часа, полчаса и час. Внутри часов был помещен миниатюрный театр. Каждый час автоматически раздвигались створчатые двери, открывая «сцену», на которой согласованно перемещались фигурки, изображая настоящее театральное представление. Эти же часы в полдень исполняли гимн, а во второй половине суток играли очередную мелодию.

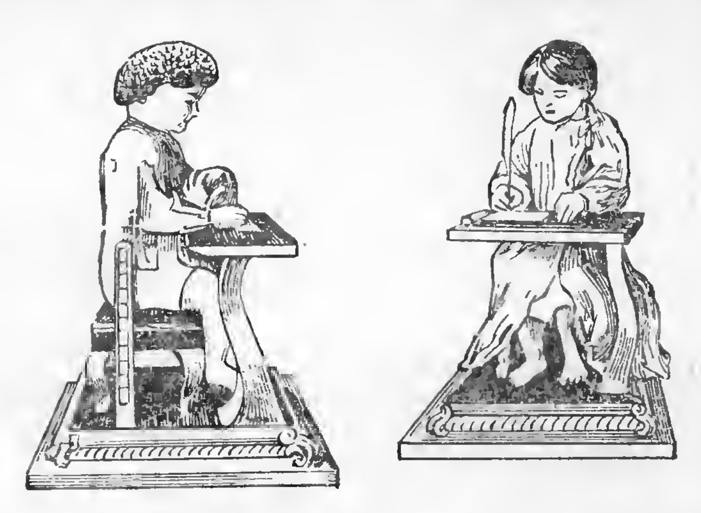

Рис. 3. Часы «яичной фигуры» И. П. Кулибина

В 1625 году на Спасской башне Московского Кремля были установлены знаменитые кремлевские куранты. Эти часы снабжены набором настроенных колоколов и программным механизмом, с помощью которого в определенное время часы либо бьют, либо исполняют (после переделки) мелодию Гимна Советского Союза. Часовщиков прошлых столетий неправильно называть часовщиками. Это были настоящие ученые-механики, талантливые инженеры, от которых началась вся современная техника машиностроения и автоматики.

Часы и мельница — вот два механизма, которые являются родоначальниками всех современных машин. Именно поэтому многие важные машины — прядильные, ткацкие, токарные и другие станки — изобретены часовщиками.

Часы служили учителями первых инженеров и механиков.

Долгое время различные часовые механизмы были единственными автоматическими устройствами, и лишь спустя 15 столетий появились новые типы автоматов. На этот раз ими оказались игрушки.


Рис. 4. Автоматы-андроиды отца и сына Дро — писец и рисовальщик.

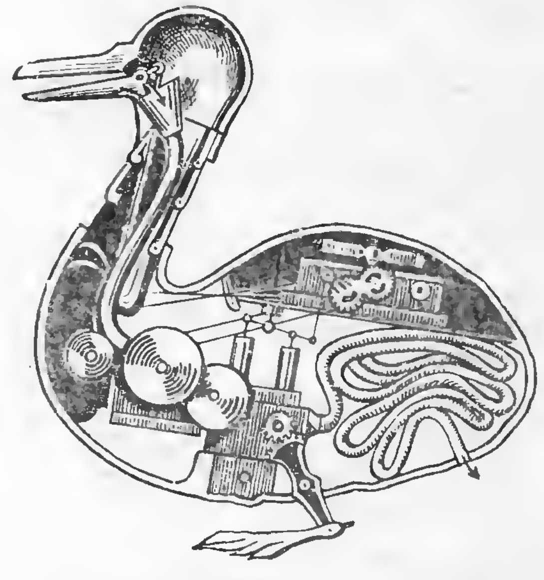
В XIII веке немецкий ученый Альберт Великий создал механического человека-привратника. Привратник вежливо распахивал перед входящими двери и осторожно притворял их потом. Как гласит легенда, он даже «умел» говорить.

Спустя 200 лет талантливый механик Туриано изготовил для герцога Флорентийского механическую танцовщицу. Она не только играла на клавесине и танцевала, но, окончив выступление, раскланивалась перед публикой.

А еще лет на 200 позднее на выставке в Париже демонстрировались механический писец и рисовальщик (рис. 4) конструкции швейцарских механиков отца и сына Дро.

Обмакнув перо в чернильницу, писец заполнял лист бумаги ровными строчками текста. Медленно поворачивая голову вправо, он словно следил за движением пера, а окончив письмо, аккуратно посыпал его песком — просушивал. Потом стряхивал песчинки, как самый заправский писарь.

Рисовальщик, склонившись над бумагой, не торопясь набрасывал различные силуэты. Окончив одну фигуру, он на мгновение останавливался, точно


Рис. 5. Автомат Вокансона — «утка».

раздумывая, что бы нарисовать еще, а затем, так же не спеша, брался за другую.

Девушка-музыкантша играла на клавесине, перебирая клавиши то быстрее, то медленнее и следя глазами за движениями своих рук. Один раз механическая музыкантша вместе с живыми скрипачами и виолончелистом «выступала» даже в настоящем концерте, который прошел с огромным успехом.

Очень интересен по своей конструкции автомат французского механика Жака Вокансона «утка», схематический разрез которой изображен на рисунке 5.

«Утка» Вокансона могла воспроизводить большой комплекс движений настоящей птицы. Она не только крякала, но переваливалась с боку на бок, плавала и плескалась в воде, двигала головой, расправляла крылья и приводила в порядок перья с помощью своего клюва. Утка также «воспроизводила» и некоторые физиологические процессы: она пила воду, поднимая голову, чтобы показать шею во время глотков, клевала зерна.

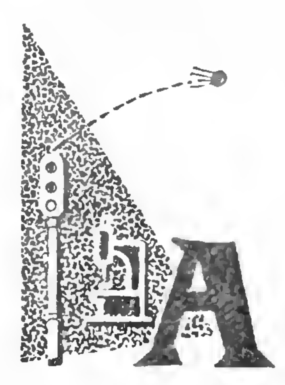
Источником движения всех этих автоматов явился достигший уже тогда большого совершенства часовой механизм с заводной пружиной. Автоматы такого типа называют андроидами в честь талантливого изобретателя, швейцарского часовщика Анри Дро (1752—1791 годы).

Может показаться, что автоматы-игрушки были лишь забавными диковинками, не имеющими никакого отношения к развитию техники. Однако это не совсем так. Игрушки сыграли в истории автоматики далеко не шуточную роль.

Технические идеи, заложенные в игрушках-автоматах, постепенно начали использоваться и в более полезных машинах: для самодействующих пильных мельниц, для насосов, самобеглых колясок, прядильно-чесальных станков.

О роли часов и андроидов Карл Маркс писал: «Не подлежит также ни малейшему сомнению, что в XVIII веке часы впервые подали мысль применить автоматы (и в частности заводные, пружинные) к производству».

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНЫ АВТОМАТЫ? ГДЕ ОНИ РАБОТАЮТ?



Автоматизация производства стала возможной только после того, как развились такие важные отрасли науки и техники, как энергетика, гидравлика, электроника, ядерная физика, оптика и многие другие.

За десятки, за сотни километров от здания гидростанции сидит у пульта управления человек. Он включает рубильник — и там, далеко, на ГЭС, начинает работать турбина; выключает — и турбина останавливается. Команды человека успешно выполняют автоматы.

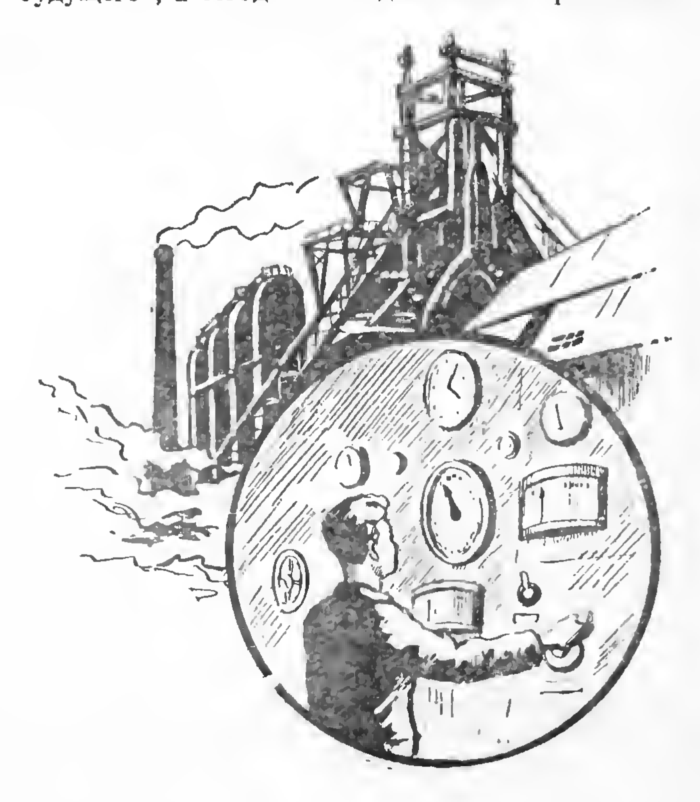
Доменные печи, которые выдают чугун, мартены, в которых варят сталь, также оснащены автоматами. И в угольных шахтах трудятся автоматы; даже за чистотой воздуха следит автомат-газоанализатор: как только в выработках появится вредный газ, прибор-автомат немедленно даст знать об этом специальным сигналом. Приборы автоматической блокировки позволяют пропускать больше поездов по железным дорогам. Выпечка хлеба, упаковка конфет, работа водопровода и многое другое связано сейчас с автоматизацией.

Без участия, но под управлением человека — вот в чем ее смысл. У нас уже действуют целые автоматические цехи и заводы, которые не только изготовляют различные детали, но и сами собирают их.

На XIII съезде комсомола Н. С. Хрущев назвал наше время веком автоматизации.

Долгой дорогой шло к этому веку человечество. Еще в древней Греции гениальные механики изготовляли различные приспособления для автоматического открывания дверей и окон храмов, для вызова «гласа божьего» и других подобных «чудес». Путь к современным автоматам лежит через открытие паровых машин, электричества, двигателей внутреннего сгорания.

Но сейчас автоматизация — это уже не «техника будущего», а сегодняшний день нашей промышлен-



ности. Именно автоматизация характеризует состояние технического прогресса и является непременным условием дальнейшего мощного подъема производительности труда и создания в стране изобилия продуктов.

Станки — автоматы и полуавтоматы чаще всего встречаются именно на тех предприятиях, которые выпускают изделия в массовом количестве: на автомобильных и тракторных заводах, на заводах сельскохозяйственного машиностроения, на часовых заводах, на текстильных фабриках, на предприятиях, готовящих пищевые полуфабрикаты. Здесь можно встретить не только отдельные машины-автоматы, но и целые цепочки их, так называемые автоматические линии, а зачастую и целые автоматические цехи.

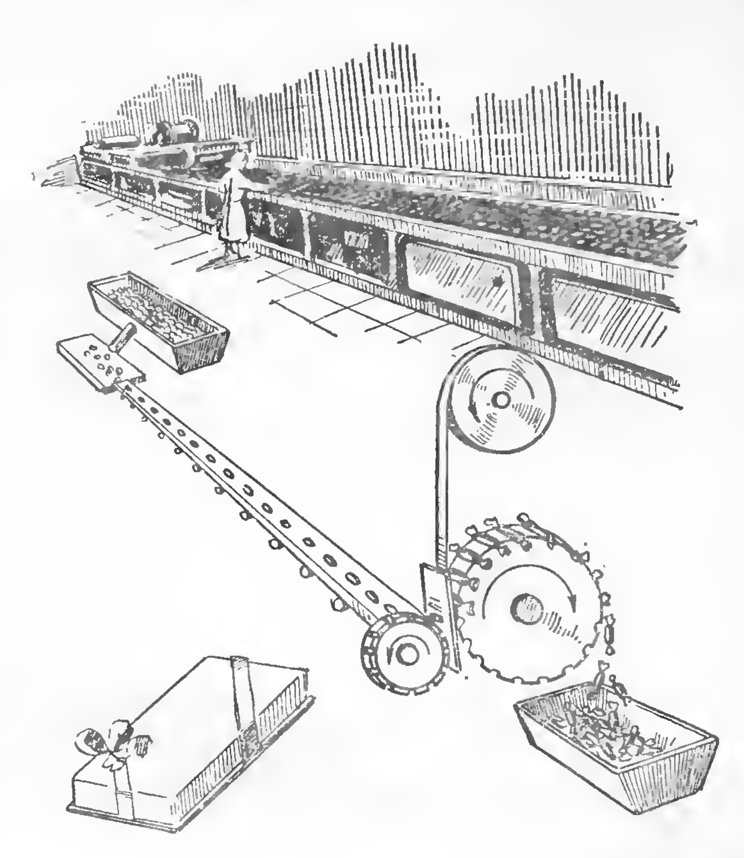
Есть у нас уже и автоматизированные заводы. Конечно, они появились именно в тех отраслях промышленности, которые готовят самую массовую продукцию. Например, хлеб. Каждое утро сотни тысяч людей покупают в магазинах вкусные батоны и булочки. Изготовляют их для массового потребления жителей крупнейших городов автоматизированные хлебозаводы. А возьмите конфеты, особенно наиболее распространенные — карамели. Ведь каждая карамелька — довольно сложное изделие. Она состоит из мягкой начинки, покрытой твердой коркой, да еще аккуратно завернута в несколько оберток. А сколько миллионов таких карамелек потребляется ежегодно населением нашей страны! Бесспорно, это одно из самых массовых изделий. И делается карамель в автоматических цехах автоматически действующими машинами.

Техника ныне достигла такого уровня развития, а требования к точности ее работы настолько возросли, что органы чувств человека не могут уже справиться с задачей управления большинством механизмов. Борьба за скорость стала лозунгом нашего времени.

Разве можно, например, управиться с современной машиной, изготовляющей обыкновенную бумагу? Скорость выхода бумажной полосы из машины — 100 *м/сек.* А если в непрерывный поток производства включаются уже не отдельные агрегаты, а целые блоки и автоматические линии, человеку даже с натренированными органами чувств и с самой быстрой реакцией не совладать с управлением такой техникой.

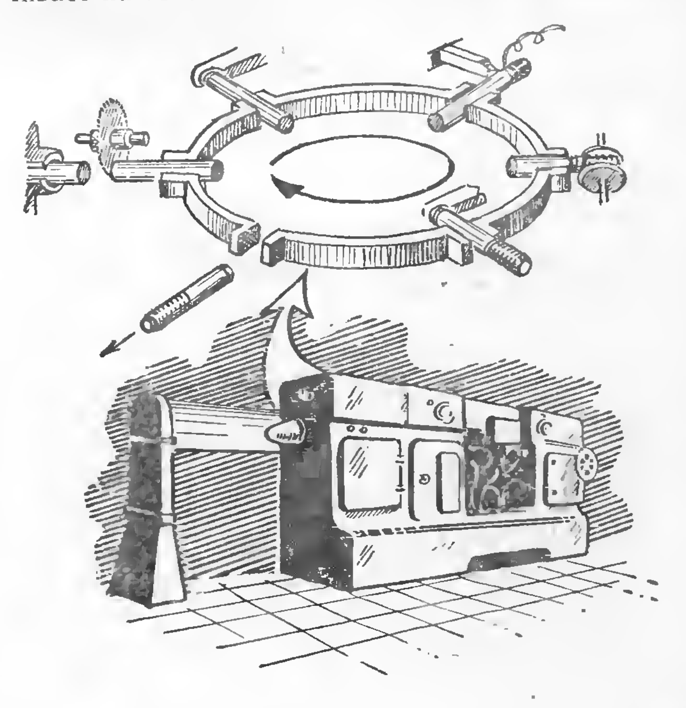
Или попробуйте обойтись без автоматизации во вредных производствах. Как можно работать, к примеру, дыша парами ртути или подвергаясь облучению радиоактивными элементами? Именно поэтому цехи заводов синтетического каучука, где применяется опасная для здоровья ртуть, полностью автоматизированы.

На тепловых электростанциях автоматические регуляторы поддерживают постоянным число оборотов валов паровых турбин и выключают подачу пара, если оно превысит предельно допустимую величину. Автоматически, без вмешательства человека, осуществляется смазка цилиндров двигателя внутреннего сгорания. В помощь пилоту скоростного самолета работают сотни автоматических устройств. В первые космические полеты отправляются ракеты, весь «экипаж» которых состоит из автоматически действующих и управляемых на расстоянии машин. Это ракеты-автоматы.



Техника сегодняшнего дня — также техника высокой и сверхвысокой точности. Немногими микронами, а то и долями микрона измеряется допустимое отклонение размеров многих деталей машин и приборов. Самые незначительные изменения температуры или давления, силы или напряжения электрического тока уже влияют на ход технологического процесса. Органы чувств человека бессильны, они не могут уловить, заметить эти изменения. И здесь на помощь приходит автоматика.

Автоматические станки на часовых заводах изготовляют винтики наручных часов, резьба на которых почти не видна простым глазом. Станок затрачивает на изготовление одного винтика меньше ми-



нуты. А сколько ювелирного мастерства и времени надо было бы, чтобы сделать его вручную!

Автоматические регуляторы строго выдерживают температуру в термической печи между 720 и 735°. Только в этом диапазоне температур нормально идет сложный процесс перекристаллизации внутренней структуры сплава, подвергнутого термической обработке. Повысится температура на десяток градусов—и металл «сгорит», потеряет твердость; если температура окажется на десяток градусов ниже — процесс перекристаллизации затянется на много недель. Никакой мастер без помощи автоматики не сможет строго выдержать в течение нескольких часов требующийся режим. Но это очень легко осуществляет автоматический регулятор.

А вот и еще случай, когда автоматика становится незаменимой.

Для исследования толщи атмосферы, окружающей земной шар, особенно верхней ее части — ионосферы, на протяжении ряда лет применяются высотные ракеты.

Еще ни разу не удалось послать в такой ракете человека: слишком опасно, мало еще усовершенствована ракета. Поэтому в заоблачные дали мы отправляли в ракете автоматические приборы.

Они измеряют и записывают температуру окружающего воздуха, его давление, интенсивность и состав солнечных лучей и целый ряд других величин. Когда ракета начинает снижаться, автоматы отделяют кабинку от корпуса ракеты, и она на парашюте медленно опускается на Землю. Ученые расшифровывают записи автоматов и узнают все так же, как если бы они сами сидели в ракете и производили все измерения.

До недавнего времени автоматизация играла лишь вспомогательную роль в развитии отдельных отраслей народного хозяйства. Она не была генеральной линией технического прогресса. В текущем семилетии положение коренным образом изменится.

«Решающим условием создания материально-технической базы коммунизма, — говорил Никита Сергеевич Хрущев в речи на встрече с выпускниками военных академий, — является комплексная механизация и автоматизация производственных процессов во всех отраслях народного хозяйства».

Исходя из этого, к концу семилетки на заводах и фабриках страны будет в основном завершена комплексная механизация производственных процессов, и мы сможем перейти от автоматизации отдельных агрегатов и установок к комплексной автоматизации и созданию автоматизированных цехов и заводов.

Только за семилетие будут созданы 50 опытно-показательных предприятий, на которых будут полностью автоматизированы производственные процессы. Эти предприятия, прообразы коммунистической промышленности, должны стать образцовыми во всех отношениях: по организации труда, технической оснащенности, экономической эффективности. Предполагается, что производительность труда на комплексно автоматизированных предприятиях увеличится в два раза, а на некоторых даже в пять раз! При этом будет достигнута большая экономия сырья и материалов.

К 1965 году в автоматизированное предприятие превратится, например, Московский автомобильный завод имени Лихачева. Число автоматических линий здесь увеличится с 9 до 172; около 10 *км* конвейеров будет оборудовано программным управлением для автоматической раздачи деталей по рабочим местам; количество станков-автоматов увеличится с 4,5 до 35%. Это позволит намного увеличить выпуск автомобилей. В образцово-показательные превращаются не только машиностроительные заводы, но и крупнейшие предприятия ряда других ведущих отраслей промышленности. Только в черной металлургии будут комплексно механизированы и автоматизированы Магнитогорский, Кузнецкий, Нижне-Тагильский комбинаты и завод имени Дзержинского.

Ленинский комсомол объявил шефство над созданием 10 опытно-показательных комплексно автоматизированных предприятий. По-боевому взялся за эту работу авангард нашей молодежи — бригады коммунистического труда.

К концу семилетки советскими конструкторами будут созданы станки повышенной точности и быстроходности для выполнения всевозможных отделочных операций, для обработки легких металлов и сплавов, намного повысится качество изготовления прецизионных (особо точных) станков.

Наши станкостроители уже создали автоматические станки с программным управлением для мелкосерийного производства и обработки деталей сложной формы. Эти станки обрабатывают детали без участия человека — по программе, записанной на специальной пленке — перфокарте — или магнитной ленте. Такие станки дают огромную экономию времени, повышают производительность и облегчают труд человека. Так, например, на обработку судового гребного винта обычным способом требуется 200—300 час. Станок с программным управлением делает эту работу за 20—25 час. и со значительно большей точностью.

Уже сейчас созданы станки весом в десятки и сотни тонн. Благодаря этому мы имеем возможность обрабатывать детали любых крупных машин. Например, на Краматорском заводе создан токарный станок для обработки деталей длиной свыше 30 *м*. Его электродвигатели развивают мощность более 350 *л. с.*, а скорость резания на таком станке доходит до 500 *м/мин*. На Коломенском заводе под Москвой построен карусельный станок, на котором можно обрабатывать детали до 16 *м* диаметром. Здесь же собран станок для обработки зубчатых колец диаметром... в 8 *м*! А Горьковский завод фрезерных станков собрал продольно-фрезерный станок для обработки деталей в 12 *м* длины и 4 *м* ширины. Это поистине станки-великаны, каких не знает еще промышленность других стран мира.

Усилия наших конструкторов и ученых в области станкостроения направлены на резкое сокращение вспомогательного времени, то есть времени, которое расходуется на наладку оборудования, установку деталей, инструмента и т. п. Однажды исследовали семичасовую работу токаря, и оказалось, что он не режет металл и одного часа! А все остальное время уходит у него на остановку станка, отвод резца, измерение детали, запуск станка, подвод резца и т. д. Высокопроизводительные автоматы и автоматические линии здесь становятся

незаменимыми. И если в полуавтоматах после обработки каждой детали требуется вмешательство рабочего для возобновления процесса, то автоматические станки работают без участия рабочего гораздо дольше, обрабатывают детали самостоятельно. В последние годы ученые и инженеры создали и быстро улучшают замечательные творения технического гения человека — счетно-решающие устройства. Это те же машины. Сочетание их электрических, электронных и механических узлов работает так, что все устройство в целом может воспринимать исходные данные какой-нибудь математической задачи, выполнять необходимые для ее решения действия и получать точный результат. «Умение» этих машин манипулировать заданными им начальными данными использовано для создания машин-переводчиков (с одного языка на другой), машин-шахматистов и других «разумных» устройств.

Такие же устройства приспособлены к управлению любыми рабочими машинами. Счетно-решающие машины работают гораздо быстрее мысли человека и очень точны в своем действии. Они могут управлять и отдельными станками и громадными автоматическими линиями.

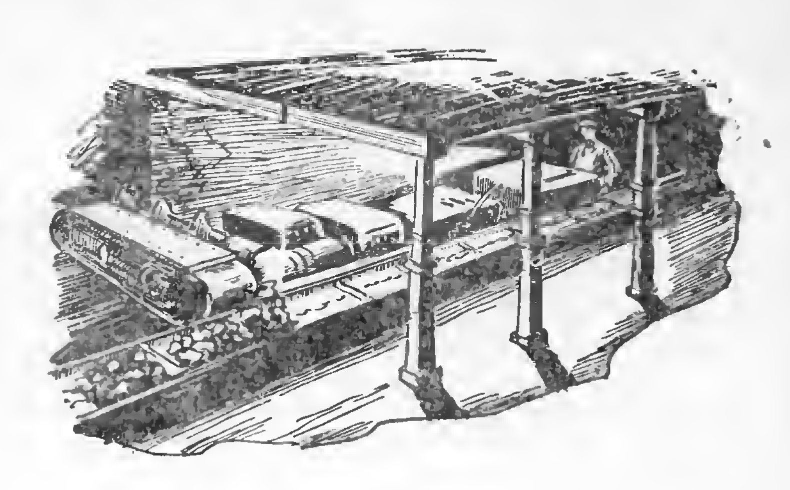
Представим себе, что в цехе 100 станков. На каждом из них целиком обрабатывается определенное изделие. Пока длится обработка, необходимо несколько раз менять ее режим — скорость резания.

Операторы у станка должны следить за шкалой скоростей, за подводом охлаждающей жидкости и вовремя выполнять регулирующие движения. Ясно, что для такой работы нужно 100 операторов. При точно рассчитанном графике работы оператор может обслужить и два станка. Пока его глаз прочтет показание шкалы, а сознание уловит необходимый момент и передаст приказ руке, а рука его выполнит, пройдет 10—20 сек. Для двух станков все это отнимет втрое больше секунд (ведь они нужны и для того, чтобы приблизиться к следующему станку). Тем временем набежит следующая регулировка.

Управляющая машина прочтет показание одной шкалы всего лишь за несколько миллионных долей секунды и в то же мгновение пошлет команду двигателю изменить скорость. Но в таком случае одна счетно-решающая управляющая машина может командовать сотней станков; для этого и на все промежуточные действия понадобится не более одной секунды. А если в цехе несколько автоматических линий, одна управляющая машина справится со всеми.

Такие «разумные» машины уже созданы и работают. Нам ясно: в ближайшее время управляющие машины, диктующие станкам программу их работы — что, как и за какой срок на них должно быть изготовлено, — займут рабочие места людей, заменят и операторов у станков и даже цеховых диспетчеров.

Значительный шаг вперед сделает автоматизация в доменном и особенно сталеплавильном деле. Уже сейчас количество контрольно-измерительных приборов на домнах возросло настолько, что собирать и анализировать их многочисленные показания становится все труднее и труднее. Десятки различных приборов, установленных на огромном и сложном



пульте, подробно рассказывают о происходящих в печах процессах. Но вряд ли кому удастся уследить за показаниями приборов одновременно. Автоматическое регулирующее устройство «РУМБ» дает возможность поручить эту работу современным счетным машинам.

В настоящее время около 90% стали выплавляется в мартеновских печах с применением автоматического регулирования теплового режима. К концу семилетки автоматы станут незаменимыми помощниками сталеваров почти во всех процессах производства. Вычислительные машины уже сейчас могут точно подсчитать количество окислителей, флюсов и легирующих присадок, необходимых для получения металла заданного состава. И недалек тот день, когда «умная» машина автоматически «поведет плавку».

А какой мощной, технически совершенной рисуется угольная шахта 1965 года! Агрегаты станут не только добывать, но и подавать уголь на транспортерную ленту. Подхваченный автоматически управляемыми конвейерами, поток угля потечет на-гора́. От выемки в лаве до погрузки в железнодорожные вагоны к углю не прикоснется рука человека.

...Долгое время вода была врагом шахтера. Сейчас она становится его другом, участвуя в гидравлическом способе добычи «солнечного камня».

Непривычным сейчас кажется новый способ добычи угля. Струя воды, вырывающаяся из ствола гидромонитора под большим напором, ударяется в грудь забоя и отбивает уголь. По наклонным желобам пульпа (смесь угля с водой) непрерывно движется к стволу, где, пройдя дробилку, попадает в приемную камеру. Из нее мощные насосы поднимают пульпу на поверхность. Здесь уголь «сцеживают» и грузят в вагоны.

В гидрошахте все основные работы выполняются водой. Процесс добычи и транспортировки угля осуществляется непрерывно, что создает благоприятные условия для полной автоматизации.

Ученые уже разрабатывают такие гидрошахты, в забоях и штреках которых три смены будут трудиться только машины — сами, без людей. И только в четвертую под землю будут спускаться наладчики.

Область применения автоматизации и механизации безгранична. Технический прогресс будет происходить во всех без исключения отраслях народного хозяйства, и везде будет идти наступление техники на ручной труд.

Автоматизация и механизация производства, безусловно, дают большую экономию средств. Но, кроме этого, организаторов социалистической промышленности, ученых, изобретателей и рабочих-рационализаторов вдохновляют и другие, возвышенные, благородные цели.

Человек, его творческие возможности — это самая большая ценность и сила в Советской стране. Освободить как можно больше этой силы от тяжелого физического труда, переключить ее на более высокую ступень созидательного труда — вот одна из основных целей автоматизации наших промышленных предприятий.

Ничего подобного нет и не может быть в странах капитала. Там людей физического и умственного труда разделяет глубокая, непроходимая пропасть. Капиталиста может заставить пойти на затраты для автоматизации производства лишь стремление получить наибольшую прибыль. Но там, где он начинает осуществлять автоматизацию, обнаруживается его стремление еще к одной важной для эксплуататоров цели: к замене людей у станков механическими роботами. Это очень удобно — ведь рабочие-автоматы никогда не потребуют увеличения заработной платы, не устроят забастовок, не поднимут восстание. Капиталисты страшатся рабочих и поэтому мечтают заменить их механическими рабами капитализма — роботами.

В Советской стране каждая новая машина, особенно автоматическая, освобождает руки человека, сберегает и облегчает его труд, требует от него меньше физического и больше умственного труда. А предоставленная каждому трудящемуся самая широкая возможность учиться, совершенствовать свои знания, подниматься до уровня инженерно-технического персонала приводит к постепенному уничтожению существенных различий между умственным и физическим трудом.

Самая же главная, самая основная цель автоматизации производства в нашей стране — это наибольшее удовлетворение постоянно возрастающих потребностей людей социалистического общества.

Эти потребности с каждым днем растут. Отдельные совершенные автоматические машины или даже автоматические линии таких машин уже не могут их удовлетворить. Нужны автоматы-фабрики, автоматы-заводы, такие предприятия, которые в кратчайшие сроки принесут советским людям изобилие предметов потребления. Только такие фабрики и заводы смогут справиться с изготовлением миллионов различных вещей и предметов, облегчающих труд и жизнь, делающих ее еще более счастливой. А создавать эти заводы-автоматы, строить «умные» машины и управлять ими предстоит не кому иному, как сегодняшним юным техникам — пионерам и школьникам Советской страны. Поэтому изучать автоматику, пусть даже самую простую, самую доступную, вам надо уже сейчас в технических кружках и клубах юных техников. И особенно важно строить модели и технические устройства из области автоматики своими руками, создавать свои конструкции. Тогда в недалеком будущем вы сможете стать изобретателями, новаторами производства, конструкторами, учеными — творцами великой техники коммунизма.

В следующих сборниках мы познакомим вас с устройством многих интересных автоматических приборов, которые вы сможете построить сами в техническом кружке.



Дорогие ребята!

Очень интересным и нужным делом вы занимаетесь, настоящим, большим. Ведь автоматика — это крылья семилетки, основа ускоренного технического прогресса нашей любимой Родины.

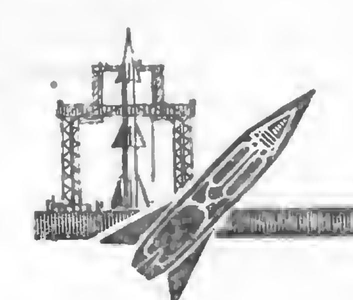
На том же «Востоке» имелось очень много автоматических устройств.

Знаю, многие из вас через несколько лет умножат мощь «большой техники», построят «умнейшие» и надежные приборы, машины.

Старайтесь, чтобы их было больше, чтобы служили они народу подолгу!

Желаю вам в этом больших успехов!

Герой Советского Союза,
летчик-космонавт СССР



СЕКЦИЯ РАКЕТОСТРОЕНИЯ

МОДЕЛЬ РАКЕТЫ С ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКИМ ДВИГАТЕЛЕМ

Г. ЯНХОВСКИЙ

Первый в мире космонавт Юрий Гагарин пришел в авиацию от авиамоделизма. Моделистами были знаменитые конструкторы самолетов Антонов и Яковлев. Ребята, которые занимались в технических кружках 10—15 лет тому назад, став инженерами и рабочими, участвовали в создании космических ракет, запущенных на Луну и к планете Венера, строили космические корабли «Восток» и «Восток-2».

А что делают сейчас ребята, которым в недалеком будущем предстоит стать капитанами и штурманами гигантских межпланетных и межзвездных кораблей или создавать эти корабли? Чем они занимаются, как готовят себя к своему будущему?

Мы уже привыкли к тому, что весной или летом каждого года где-то за городом, на стадионе или на большой поляне. на берегу озера собираются юные строители самолетов. кораблей, автомобилей. Чего здесь только не увидишь! И каравеллы Колумба, и самолет Можайского, и маленький лайнер, точь-в-точь похожий на «ИЛ-18», и модели атомохода «Ленин». Но соревнований, подобных тем, которые проходили летом прошлого года в городе Евпатории в Крыму, еще никто никогда не видел. Здесь встретились юные ракетостроители Украины.

Участниками этих соревнований могли быть только конструкторы безопасных ракет — гидропневматических. Не порох, не селитра с углем приводят в движение эти ракеты — только вода и воздух.

Кроме того, по условиям соревнований ракета должна иметь парашют для медленного спуска обратно на землю. В первом номере нашего альманаха мы расскажем о модели ракеты ученика 8-го класса 36-й школы города Житомира Владимира Синякова, занявшего первое место на соревнованиях юных ракетостроителей.

Рис. 1.

Рис. 2.

Модель Владимира Синякова (см. вкладку III) очень проста и может быть построена в техническом кружке любой школы. Ее основные данные: длина — 952 *мм*, диаметр — 60 *мм*, вес — 380 *г*, объем — 2 *дм*³.

Для изготовления ракеты вам потребуются: миллиметровая фанера, дюралюминий, несколько старых капроновых чулок, аэролак «АН-1» (эмалит), деревянные бруски (береза, ольха).

Приступая к изготовлению модели, внимательно изучите чертежи ракеты.

Работу следует начать с подготовки деревянных болванок.

Для этого возьмите березовую или ольховую заготовку и выточите на токарном станке болванку по размерам, указанным на рисунке 1. При вытачивании следите за тем, чтобы болванки были конусными. Обработанную болванку нужно хорошо зачистить наждачной бумагой (сначала крупной, а затем мелкой), затем натереть воском или парафином.

Приготовленные болванки покройте слоем мокрой писчей бумаги, предварительно нарезанной на полоски. На мокрую бумагу натяните капроновый чулок и дайте высохнуть бумаге. Следите за тем, чтобы вся болванка была заклеена бумагой.

После того как высохнет бумага, на капроновый чулок нанесите кистью 2 слоя нитролака (эмалита). Каждому слою нитролака нужно дать хорошо просохнуть. Таким путем большие болванки покрываются 10 слоями капрона (рис. 2).

В верхней части болванки чулок нужно завязать прочной ниткой. Эмалит наносится ниже завязки на 10 *мм*. После того как высохнет эмалит, завязка срезается острым ножом. На место среза накладывают кусок чулка, который натягивают, приматывают резинкой 1 × 4 *мм* и смазывают нитролаком. Когда нитролак высохнет, неприклеенную часть чулка срезают (рис. 2).

Выклеенные две части ракеты снимаются с болванок и сушатся.

Склеиваются две половины эмалитом. Нижняя (тыльная) часть ракеты должна заходить в верхнюю на 15—20 *мм*. Место соединения половинок корпуса тщательно заклеивается сверху слоем капроновой полоски, смазанной нитроклеем.

На нижнюю часть болванки надевается выточенное из дюралюминия диаметром 16 *мм* сопло (рис. 3), к которому нитками привязывается каж-

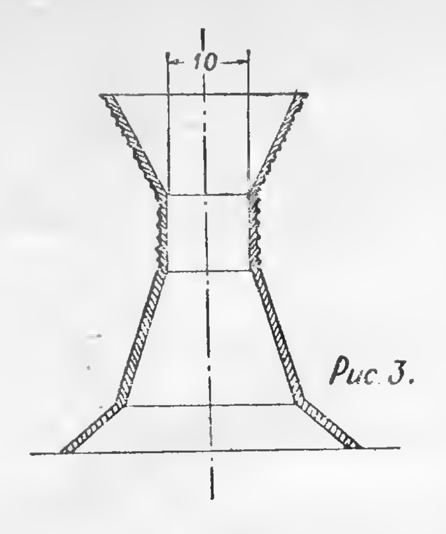


Рис. 3.

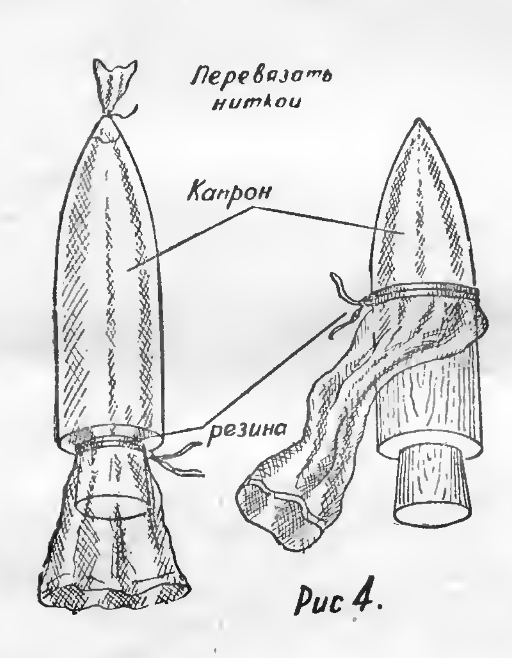


Рис 4.

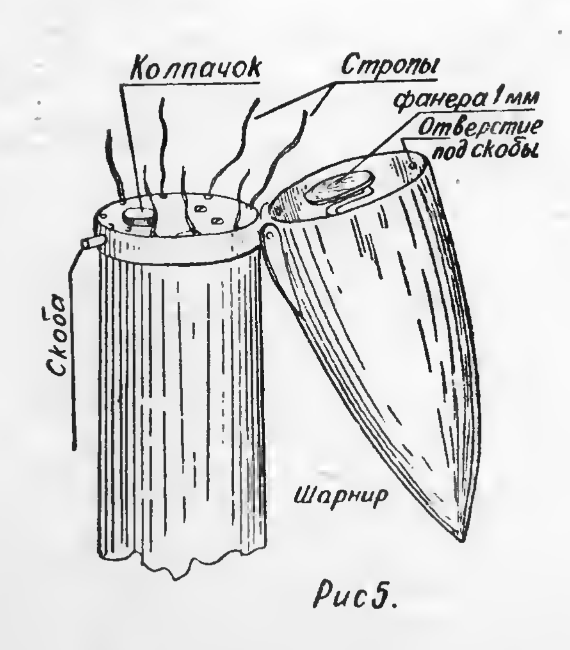


Рис5.



Рис.6.

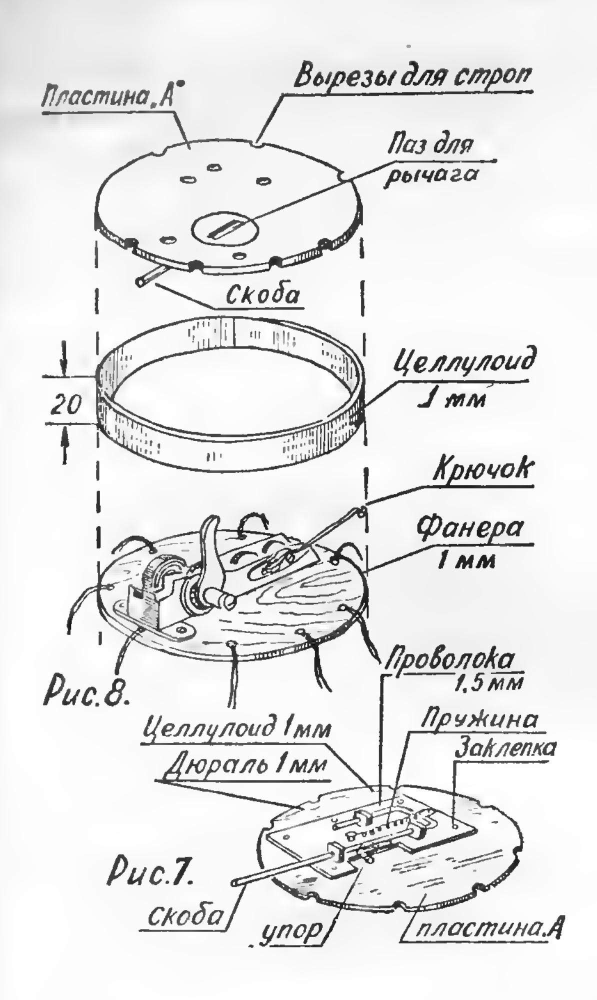


Рис.8.

Рис.7.

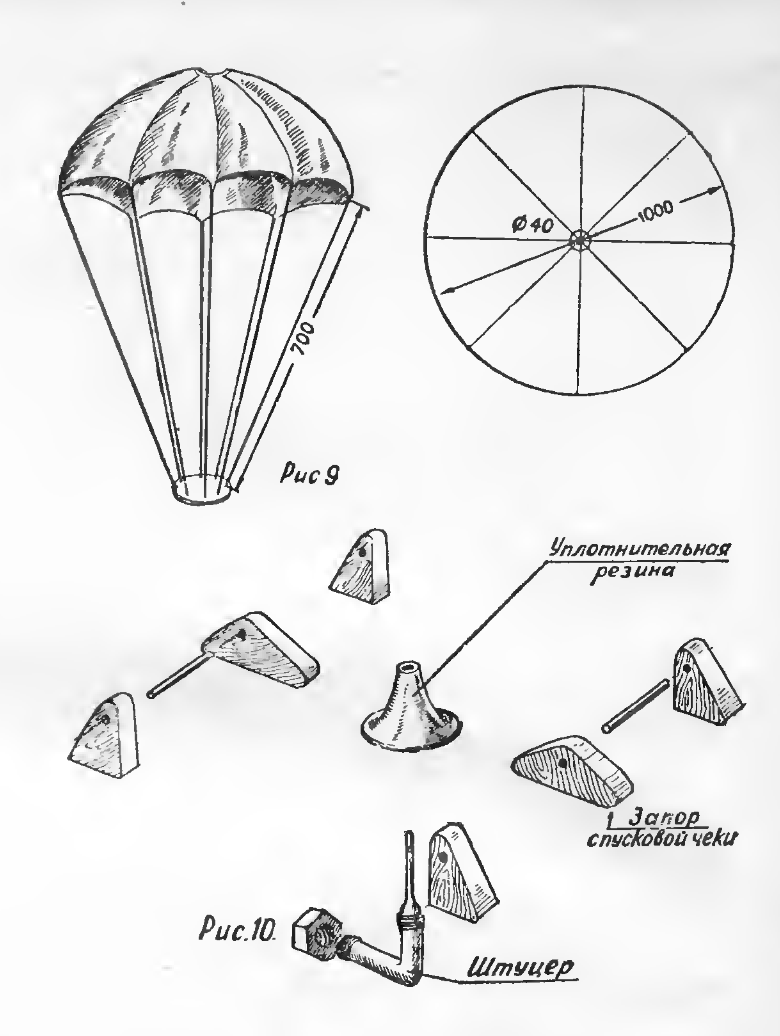


Рис 9

Рис.10.

дый слой капрона. Для этого на сопле вытачиваются небольшие углубления.

К нижней части ракеты приклеиваются впритык нитролаком 3 стабилизатора. Стабилизаторы надо вырезать из миллиметровой фанеры. В местах склейки стабилизаторы усиливаются полосками целлулоида толщиной в 1 *мм*.

Колпак ракеты изготовляется так же, как и ее верхняя часть (рис. 4), но с 6 слоями капрона. Когда колпак высохнет, его надевают на болванку и срезают нижнюю часть на 36 *мм*. Это кольцо приклеивается нитролаком в верхней части ракеты. В кольце размещается механизм (таймер), открывающий колпак, в котором находится парашют. Колпак крепится к ракете при помощи целлулоидных петелек.

Таймер ракеты сделан по типу таймера фотоаппарата «Киев» (рис. 6). На оси, где находится пружина, крепится при помощи винта рычаг. Этот рычаг в нужный момент потянет скобу и откроет колпак. Устройство скобы показано на рисунке 7. Скоба делается из проволоки диаметром 1,5 *мм*. К ней припаивается упор, при помощи которого отходит скоба и открывается колпак. Длина скобы зависит от того, насколько сильно будет заведена пружина таймера. Последовательность сборки таймера и скобы показана на рисунке 8. Сверху рычаг закрывается целлулоидным колпачком (рис. 5).

Парашют изготовляется из тонкой ткани, шелка или батиста (рис. 9) диаметром 1 000 *мм*. Он имеет 8 строп, сделанных из суровых ниток. Стропы проходят через весь купол. В центре купола имеется полюсное отверстие диаметром 40 *мм*. Стропы крепятся к проволочному кольцу. Внутри колпака ракеты имеется пружина для выбрасывания парашюта, срабатывающая через 1—2 сек. после старта.

Таймер включается при помощи рычага, к которому привязывается нитка № 60—80. При старте ракеты нитка разрывается, рычаг под действием нитки опускается, и таймер начинает работать. Таким образом, старт и включение таймера происходят почти одновременно.

Монтаж пускового устройства производится на металлической плите толщиной 2 *мм*. Запоры спусковой чеки делаются из железа толщиной 2 *мм*. Спусковая чека изготовлена из дюралюминия толщиной 1,5 *мм*.

Уплотнительную конусообразную пробку (можно использовать большую резиновую пробку) вытачивают на токарном станке при больших оборотах, а затем зачищают наждачной бумагой (рис. 10).

При установке ракеты на пусковое устройство нужно проследить, чтобы запоры туго прижимали кольцо сопла. Перед запуском в ракету следует налить 600 *г* воды и накачать воздух до давления 5 *атм*.

Чтобы запустить ракету, нужно резким движением руки дернуть за шнурок, привязанный к чеке. При этом чека, двигаясь по направляющим, освобождает запоры. Под действием внутреннего давления ракета мгновенно приобретает реактивное движение и стремительно летит по заданному направлению. Описываемая здесь модель ракеты при полете достигает высоты 75 *м*.

НА СТАРТЕ — ЮНЫЕ

С. КУДРЯВЦЕВ



Замечательные успехи советских людей в изучении космоса, в создании ракет вызвали к жизни новый вид детского технического творчества — ракетный моделизм. Недавно под Москвой, на станции Силикатная, состоялись первые московские областные соревнования юных ракетостроителей. Эти соревнования были посвящены годовщине первого полета человека в космос.

Прошел всего год с того дня, как советский летчик-космонавт Ю. А. Гагарин первым в мире поднялся в космическое пространство и облетел вокруг Земли. Этот полет навсегда вошел в историю человечества. Он вызвал небывалый интерес у всех людей мира и у молодежи особенно. Кто не мечтает из вас, ребята, стать отважным летчиком-космонавтом или конструктором космического корабля!

Но осуществлять эту мечту надо постепенно. Нужно изучать условия и законы полета в космос, закалять себя физически, вырабатывать характер космонавта: спокойствие, твердость, силу воли, умение подчинять свои действия одной цели. Давайте изучать устройство ракет, строить и запускать их модели. Это очень полезное и нужное дело. И кто знает, пройдет несколько лет, и, может быть, мы увидим первых юных ракетостроителей в рядах славных космонавтов, в рядах создателей новых космических кораблей.

А пока отправимся на старт соревнований юных ракетостроителей на приз имени первого летчика-космонавта Ю. А. Гагарина (см. вкладку IV).

...Вот четыре спортсмена подошли к маленькой пусковой установке. Проверив модели ракет, они прикрепили их к вертикальным металлическим штырькам. Подключили к заряду электропровода, идущие от аккумулятора. Миниатюрная ракета готова к запуску. Последовала команда:

— Внимание!

Конструкторы отошли от старта и заняли свои места у пульта пуска ракет. Тут же раздается команда:

— Старт!

Включен ток. Видно, как из сопла вырывается пламя, а затем с шумом и свистом одна за другой ракеты поднимаются в воздух. Они летят строго вертикально, оставляя за собой тонкую полоску дыма. Взгляд еле успевает следить за их стремительным полетом. Через 4—5 сек. двигатель заканчивает работу. Ракеты летят еще по инерции, и на высоте 300 *м* над ними вспыхивают маленькие парашюты. Начинается плавный спуск ракет.

Как только они коснулись земли, судьи выключили секундомеры, которые отсчитывали время с момента старта ракет.

Через минуту на площадку вызывается другая команда юных ракетостроителей. Снова в воздух летят ракеты. Снова многочисленные зрители с восторгом наблюдают за их полетом, бурно реагируют на удачи и промахи юных конструкторов. А они были. У некоторых ракет не раскрывались парашюты, у других разрывались стропы и корпус ракеты беспорядочно падал на землю. Были случаи, когда ракеты разлетались в воздухе на части...

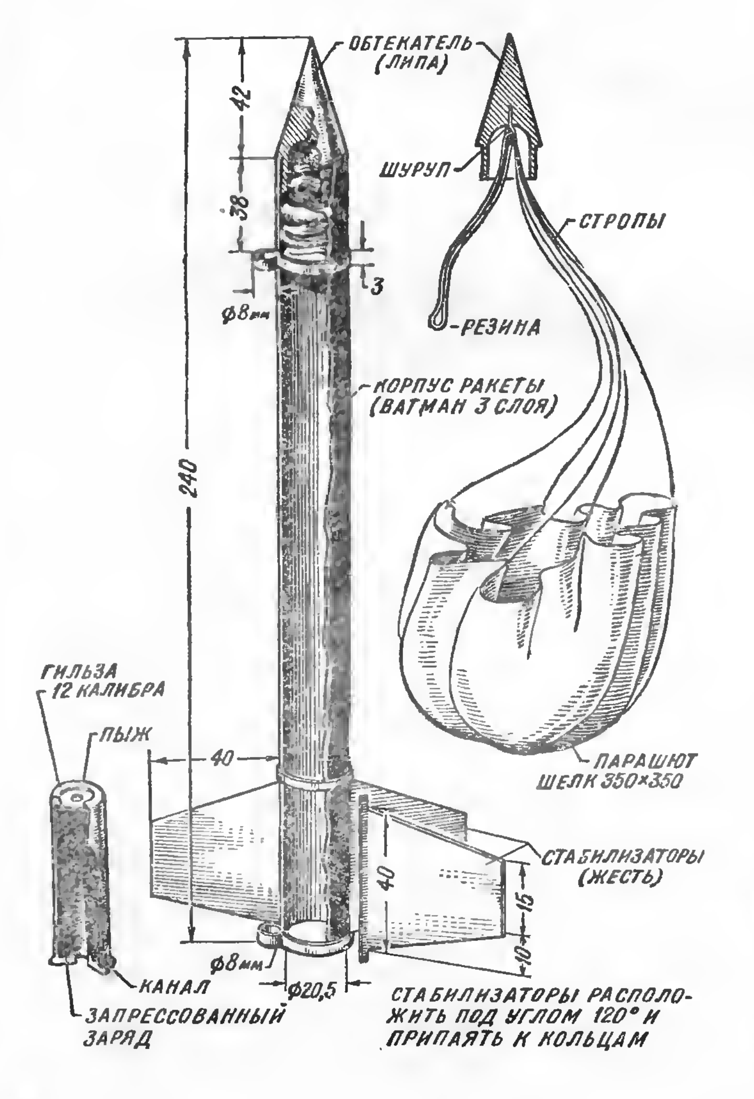
Но эти неудачи забывались, как только в воздух свечой взмывали все новые и новые ракеты.

Сорок шесть команд районов столичной области, станций юных техников, домов пионеров, клубов профсоюзов оспаривали первенство. Сто семьдесят участников соревнований боролись за звание победителей.

Победителями признаются команды, модели которых наберут наибольшее количество очков. За каждую секунду полета ракеты спортсмен получал 15 очков. Кроме того, определялось качество изготовления ракеты. Каждый член команды мог получить дополнительно от 25 до 75 очков.

Первое место и переходящий приз имени Ю. А. Гагарина завоевала команда станции юных техников поселка Чкаловского Щелковского района. Эта команда в составе Александра Касьяна, Валерия Стоноженко и Юрия Шибанова набрала 2 573 очка.

Лишь на 28 очков отстала от нее команда станции юных техников Коломенского завода тяжелых станков (капитан команды А. Большаков). На



третье место вышла вторая команда СЮТ поселка Чкаловского. Она набрала 2 225 очков.

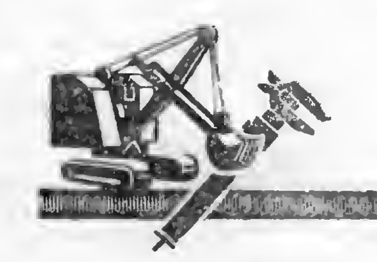
В личном первенстве лучшие результаты у ученика 8-го класса 14-й школы А. Касьяна. Его модель ракеты наблюдали в полете 1 мин. 52,8 сек. Второе место занял Сергей Апарнев — ученик 7-го класса 2-й школы города Электростали. Его результат — 1 мин. 47 сек. Ракета, построенная Иваном Шашковым (поселок Чкаловский), совершила полет продолжительностью 1 мин. 43 сек.

Таким образом, большой успех выпал на долю юных ракетостроителей из поселка Чкаловского. В этом немалая заслуга их руководителя Михаила Павловича Субботина, бывшего летчика-испытателя, полковника запаса. Всего лишь один год он ведет занятия кружка, но за этот короткий срок Михаил Павлович привил своим воспитанникам любовь к технике, к труду, научил их строить хорошие модели.

Соревнования юных ракетостроителей на станции Силикатная, как и соревнования в Краснодаре, убедительно показали, что новый вид технического творчества — ракетный моделизм — успешно делает свои первые шаги, получает массовое развитие. Пусть эти ракеты малы по своим размерам и просты по конструкции: их длина не более 35—50 *см*, вес 50—60 *г*, в качестве двигателя используется стандартный заряд весом 25 *г*, состоящий из серы, селитры и древесного угля, помещенного в обычный охотничий патрон 12-го калибра. Но творческая мысль юных ракетостроителей продолжает работать дальше. На соревнованиях успешно демонстрировались двухступенчатые ракеты. Уже построены ракетопланы, модели ракет с несущими плоскостями.

Отрадно и то, что у ракетного моделизма появились свои энтузиасты. К ним прежде всего следует отнести краснодарца Е. Букша. Он много лет строит модели ракет, двигателей к ним, проводит соревнования и различные опыты. Е. Букш изготовил целую серию стандартных зарядов, которые так успешно применили московские моделисты. У себя в Краснодаре он поднимал в ракете лягушку, вместе с научными работниками проводил различные биологические опыты. В Москве многое сделали для развития ракетного моделизма В. Еськов, Н. Уколов. В Брянске ведут работу в этой области В. Лушников и другие.

Готовятся к проведению соревнований по ракетному моделизму и в странах социалистического лагеря. В своем приветствии участникам областных соревнований юные техники Берлина сообщили, что они по примеру москвичей в октябре этого года тоже проведут подобные соревнования.



СЕКЦИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Азбука конструктора

Много интересного таит в себе машинная техника. Но из чего и как делают машины — вопрос довольно сложный. Современные машины помогают быстро и легко выполнять самые тяжелые работы. Многотысячную армию землекопов заменяет один машинист, управляющий экскаватором с многокубовым ковшом. Станки на заводах и самолеты в небе, автомобили на дорогах и реактивные корабли в космосе — всюду машины. Машины помогают человеку покорять природу и изучать окружающий мир.

С каждым годом растет ассортимент изделий, выпускаемых промышленностью в сотнях тысяч, миллионах экземпляров. В связи с этим все увеличивается и число типов машин.

Вооруженный машинами человек дерзновенно переделывает природу, все полнее использует ее богатства. При помощи машин он опускается на дно океанов, проникает глубоко в недра земли, разрывает могучие объятия земного тяготения.

Если заглянуть внутрь сложной машины, мы увидим в ней много зубчатых и других механизмов, совершающих различные движения. Все они служат для того, чтобы передать движение от двигателя к рабочим органам. Их обычно так и называют — передачами: ременной, зубчатой и др. Но механизмы не только передают движение. Их роль гораздо активнее: они изменяют движение, преобразуют его. Ведь от двигателя машина получает простое вращение. В рабочих же органах надо преобразовать его в различные сложные движения. Приходится изменять и скорость движений. Все это является задачей механизмов машин.

Все машины создаются из одних и тех же частей — деталей. В машине их могут набраться сотни и даже тысячи. Но это только общее количество. Видов деталей немного. В каждой машине они повторяются. Эти-то детали обычно и называют «машинной азбукой». Любой конструктор, в том числе и юный, прежде чем строить какую-либо машину или ее модель, должен обязательно знать азбуку машиностроения.

Что же представляет собой эта азбука?

Кривошипно-шатунный механизм. Один из наиболее распространенных в машинах механизмов — кривошипно-шатунный механизм (рис. 1). Свое название он получил от основных своих деталей: кривошипа и шатуна.

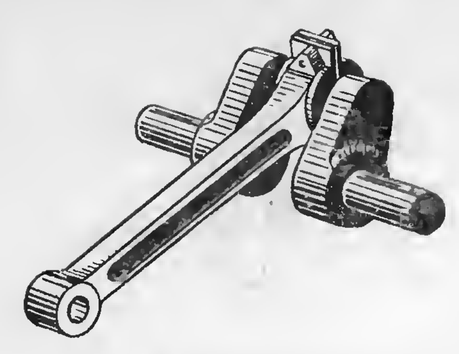


Рис. 1. Кривошипно-шатунный механизм.

Историки считают, что кривошипно-шатунный механизм после рычага самый древний. Открыт он был еще в те далекие времена, когда люди сверлили материалы и добывали огонь трением посредством вращения гибкого стержня, вероятнее всего — сучка твердого дерева. При сильном нажиме сучок изгибался, образуя колено, за которое брались рукой и вращали стержень. Впоследствии рука человека была заменена шатуном. Еще и сейчас изредка встречаются точильные станки, в которых шлифовальный камень получает вращение через ремень или веревочку от ноги человека, качающей педальный рычаг. Еще позднее веревочка и ремень были заменены деревянным, а затем металлическим шатуном.

В наше время кривошипно-шатунный механизм применяется в паровых машинах, тракторах, двигателях внутреннего сгорания, ткацких станках, насосах, компрессорах, прессах и многих других машинах. Такое широкое распространение этого механизма объясняется тем, что он прост по конструкции, надежен в работе, хорошо действует при малых и больших скоростях. Он может передавать усилия от нескольких граммов (в швейных машинах) до нескольких тонн (в двигателях) и скорости от одного-двух до десятков тысяч оборотов в минуту.

При помощи кривошипно-шатунного механизма поступательное движение поршня преобразуют во вращение кривошипа и наоборот. В двигателях внутреннего сгорания, например, газы толкают поршень, и он движется поступательно, а колено вала — кривошип — вращается. В компрессоре же наоборот: кривошипно-шатунный механизм преобразует вращательное движение в поступательное движение поршня, сжимающего газ. Выходит, что один и тот же механизм в зависимости от требований может быть успешно использован для разных целей.

В моделях машин кривошипно-шатунный механизм удобно использовать прежде всего для преобразования равномерного вращательного движения ведущих валов от моторчика в неравномерное поступательное движение ползуна или поршня. При этом полезно запомнить, что длина хода ползуна равна удвоенному радиусу кривошипа. Например, если нужно, чтобы ход ползуна был равен 100 *мм*, радиус кривошипа делают длиной 50 *мм*.

Винт. В модели каждой машины, как бы она ни была проста или сложна, вы обязательно найдете винт.

С тех пор как был изобретен винт, а произошло это очень давно, его применяют в технике для самых различных целей. Сначала он помогал отжимать сок из винограда, масло из масличных семян, потом сжимать, прессовать и соединять детали. Позже винтовой механизм стали использовать для подъема тяжестей (в домкратах) и передачи движения. Подобно кривошипно-шатунному механизму, он преобразует вращательное движение в поступательное, а иногда поступательное во вращательное.

Зачем же нам может понадобиться новый механизм, если он выполняет те же функции, что и кривошипно-шатунный?

Дело в том, что винтовой механизм обладает своими, тоже очень интересными свойствами. Вот одна из особенностей его работы: при равномерном вращении винта гайка движется с постоянной скоростью.

Каждый из нас знает, что представляет собой токарный станок и как он работает. А все ли внимательно наблюдали за работой в этом станке такого простого и на первый взгляд неприметного механизма, как винт?

В винтовом механизме токарного станка (рис. 2) вращающийся винт, называемый ходовым, установлен так, что не может передвигаться в осевом направлении, а маточная гайка не может поворачиваться вокруг оси. Поэтому, если вращать винт, то гайка вместе с суппортом будет передвигаться вдоль станка. Если же гайку установить так, чтобы она не могла передвигаться по оси, а винт освободить, то при вращении гайки винт будет передвигаться вдоль оси. Это основное свойство винта может с успехом использоваться юными техниками при конструировании всевозможных моделей.

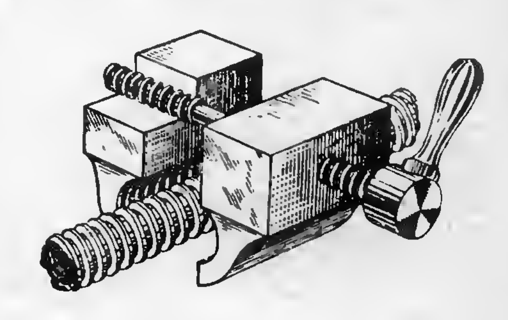


Рис. 2. Винты в токарном станке.

Передаточные устройства. Всякий, кто строит модели машин, станков и других механизмов, конечно, знает, что привести их в движение от двигателя можно либо через ремень, опоясывающий два шкива, либо через сцепленные между собой зубчатые колеса, либо через цепь, охватывающую зубья звездочек. Могут применяться для этого и другие механизмы. Устройство, передающее вращение с одного вала на другой, машиностроители называют передачей. Механические передачи бывают двух типов. Одни из них передают движение непосредственно касанием закрепленных на валах деталей, другие — через гибкую связь. Но во всех случаях движение от одной детали к другой передается либо за счет трения в месте соприкосновения деталей, либо благодаря тому, что эти детали имеют взаимно зацепляющиеся выступы и впадины.

Рассмотрим подробнее виды передач, которые наиболее часто приходится применять в моделях.

Фрикционная передача. Слово «фрикцио» в переводе на русский язык означает «трение». За счет силы трения и передается вращение от одного колеса к другому. Сила трения, а с нею и пе-

редаваемая от одного колеса к другому мощность могут изменяться по величине. Так, трение можно увеличить, увеличив силу, прижимающую колеса друг к другу.

В машинах фрикционные передачи применяются очень широко. Основное их преимущество — простота конструкции. Имеют фрикционные передачи и свои недостатки. Ведь чтобы передать при помощи фрикционов большую мощность, их надо с большой силой прижать друг к другу. А это значит, что придется тратить энергию на преодоление дополнительного трения. Кроме того, при сильном сжатии фрикционов возникает изгиб валов, на которые фрикционы насажены. При недостаточном же сжатии фрикционы могут проскальзывать.

В моделях, где не требуется передавать очень большие мощности, фрикционные передачи пользуются успехом. Особенно удобны для моделей цилиндрическая и лобовая передачи (рис. 3). Колеса для таких передач могут быть изготовлены из самых разнообразных материалов: металла, дерева, резины, пластмассы и т. п. Оси колес обычно делают из толстой проволоки или вытачивают на токарном станке. Если колеса изготовлены из твердого материала, то для лучшего сцепления их следует обклеить слоем мягкой резины толщиной 2—3 *мм.*

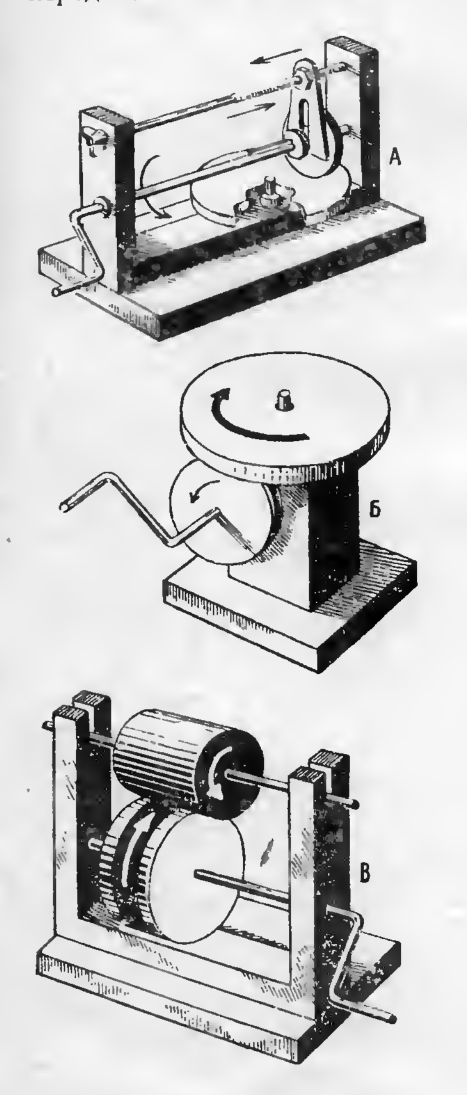


Рис. 3. Фрикционные передачи: *А* — лобовая, *Б* — угловая, *В* — цилиндрическая.

Зубчатая передача. Изобретение зубчатого колеса составило целую эпоху в истории техники. Сначала зубчатые колеса делались деревянными. Древние египтяне, китайцы, жители Вавилонии широко применяли деревянные зубчатые колеса не только в повозках, но и в разного рода сооружениях для орошения, подъема тяжестей и т. п. Впоследствии деревянные колеса были заменены бронзовыми и железными. О них упоминает еще древнегреческий философ Аристотель, живший в IV веке до нашей эры. В средние века зубчатые колеса стали применять в механических пилах, часах и других устройствах.

Передача движения зубчатыми колесами из всех видов передач является самой распространенной (рис. 4). Основное преимущество зубчатых передач состоит в том, что колеса, зацепляясь своими зубьями, могут передавать любые большие усилия. Другая положительная сторона зубчатой передачи состоит в том, что здесь совсем не требуется прижимать колеса друг к другу.

Вы, конечно, замечали, что зацепленные колеса бывают разной величины, с неодинаковым числом зубьев. Это бывает потому, что движение может передаваться с меньших колес на большие и наоборот, то есть для изменения скорости вращения. Так как современные электрические двигатели дают громадную скорость вращения, то обычно зубчатые механизмы в машинах уменьшают скорость. Поэтому в различных станках, автомобилях, приборах вы чаще увидите передачу с меньших зубчатых колес на большие. Но бывает, что приходится увеличивать число оборотов и для этого передавать движение с бо́льших колес на меньшие. Машиностроителям часто приходится производить расчеты скоростей. Научиться этому необходимо и каждому юному технику, который всерьез собирается заняться конструированием.

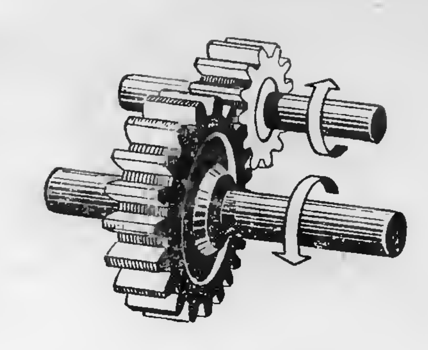


Рис. 4. Зубчатая передача.

Есть у зубчатых передач одно замечательное свойство — постоянство передаточного числа. Это свойство открыло им широкую дорогу в машиностроении. Станки, приборы, авиадвигатели, автомобили и множество других машин не обходятся без зубчатых колес — шестерен. Шестерни могут передавать вращение с одного вала на другой, параллельный или скрещивающийся с ним в самых различных комбинациях. Формы зубьев также разнообразны: прямые, косые, шевронные, спиральные, конические и т. д. (рис. 5).

Выше мы упомянули о передаточном числе. Посмотрим, что это за величина.

Каждый передающий механизм изменяет число оборотов в определенное число раз (в два, три, шесть и т. д.). Это называют передаточным отношением, а чаще — передаточным числом данного механизма. Если, например, первое колесо, имеющее 18 зубьев, вращается со скоростью 200 оборотов в минуту, то второе колесо, имеющее 36 зубьев, будет вращаться с числом оборотов, равным $200 \cdot \frac{18}{36} = 100$, то есть в два раза медленнее. И если число оборотов первого колеса обозначить через n_1, число оборотов второго колеса — через n_2, то отношение $\frac{n_1}{n_2} = i$ будет передаточным числом. В нашем примере $i = \frac{200}{100} = 2$. Скорость вращения зубчатых колес

Рис. 5. Виды зубчатых передач:
1) Цилиндрические колеса: *а* и *б* — с прямыми зубьями, *в* и *г* — с косыми зубьями, *д* — с шевронными зубьями.
2) Конические колеса: *е* — с прямыми зубьями, *ж* — со спиральными зубьями, *з* — с шевронными зубьями.

и число зубьев в них находятся в обратно пропорциональной зависимости:

$$\frac{n_1}{n_2}=\frac{Z_2}{Z_1},$$

где Z_2 и Z_1 — число зубьев второго и первого колес.

По этой формуле вам и следует производить расчеты зубчатых передач в моделях.

Надо помнить и еще одно важное свойство зубчатых передач: если первое колесо вращается по часовой стрелке, то второе будет вращаться в обратном направлении.

Это иногда удобно, а иногда нет.

А как же быть, если нужно, чтобы ведомый вал в вашей модели вращался в том же направлении, что и ведущий? Для того чтобы сохранить направление вращения, которое дает ведущий вал, между ведущей и ведомой шестернями устанавливают еще третье, промежуточное, или, как его называют, «паразитное» колесо или просто — паразитка. Изменяя направление вращения ведомого колеса, оно не меняет скорости его вращения (рис. 6).

Можно сделать и так, чтобы непосредственно сцепленные шестерни вращались в одну и ту же сторону. Для этого нужно в одном колесе зубья нарезать не на внешней, а на внутренней поверхности обода, а обыкновенную шестерню диаметром поменьше расположить внутри большого колеса. Когда одно из них будет вращаться, то и другое (то есть и ведомое) начнет вращаться в том же направлении. Такое зацепление называется внутренним. В нем происходит только одно изменение движения — по скорости.

В современной технике встречаются и некоторые особые, более оригинальные виды передаточных механизмов. Посмотрите на эту странную пару некруглых колес (рис. 7). Для чего может понадобиться такой механизм?

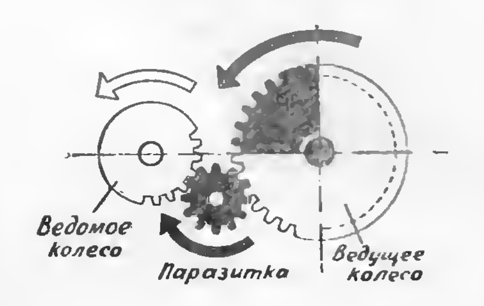


Рис. 6. Передача вращения с промежуточной шестерней.

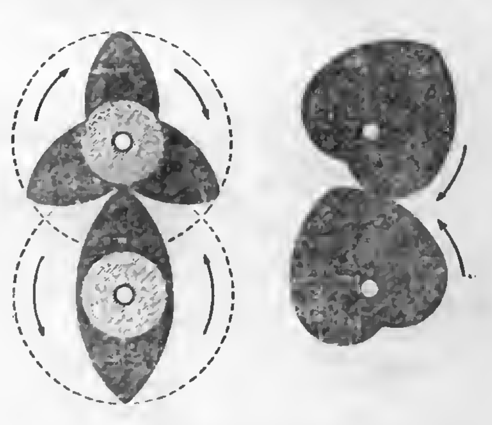


Рис. 7. Передача некруглыми колесами.

Оказывается, он бывает необходим, когда нужно получить неравномерное вращение ведомого колеса. В течение одного оборота несколько раз меняется соотношение радиусов таких колес, а значит, и скорости движения на окружностях ведущего и ведомого колес.

Впервые некруглые колеса были применены еще в середине прошлого века. Тогда же

конструкторы придумали еще одну зубчатую пару — мальтийский крест с ведущей шайбой-диском (рис. 8).

Свое необычное название этот механизм получил за внешнее сходство с крестом ордена рыцарей, живших в средние века на острове Мальта.

Мальтийский крест служит для того, чтобы создавать вращение с остановками. Так работает, например, механизм хода ленты в киноаппарате: кадры фильма передвигаются рывками, задерживаясь на определенное

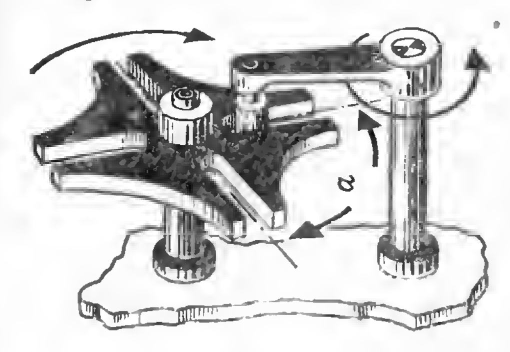


Рис. 8. Мальтийский крест.

время перед объективом. Иначе на экране не получилось бы четкого изображения. Этот механизм состоит из мальтийского креста, представляющего собой шайбу с вырезами или пазами и водило с пальцем. При непрерывном вращении водила его палец заходит сначала в один паз, поворачивает крест на угол в 90° и, продолжая двигаться дальше, выходит из паза креста. Крест останавливается и остается неподвижным до тех пор, пока палец, сделав полный оборот, не войдет в следующий паз мальтийского креста и снова не повернет его на угол в 90°.

В механизме с мальтийским крестом длительность остановки креста больше длительности его поворота. В настоящее время применяются также шестиконечный и восьмиконечный мальтийские кресты.

Кроме них, для периодических поворотов с остановками в машиностроении применяются еще храповые механизмы.

Храповой механизм (рис. 9) поворачивает колесо, когда собачка зацепляет за зуб храповика.

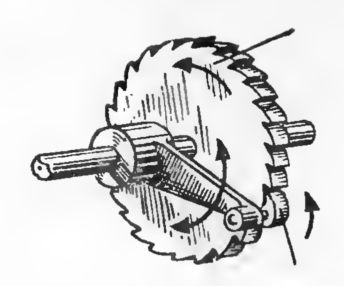
Почему этот механизм поворачивает храповое колесо только в одну сторону? На рисунке видно, что зубья храповика наклонены в одну сторону. Когда собачка движется навстречу зубьям, она упирается в один из них и поворачивает колесо. При движении в противоположную сторону собачка совершает холостой ход.

В этом механизме собачка и ее водило совершают качательные движения, а храповик периодически поворачивается и останавливается. Храповой механизм применяется исключительно для передачи движения в одном направлении.

Мы познакомились только с самыми простыми и наиболее распространенными механизмами передач, применяемыми в машинах и моделях. И, пожалуй, чаще всего юному конструктору приходится иметь дело с шестернями. Ребята обычно стараются применять готовые шестерни от разных машин и механизмов. Но иногда их приходится делать самим.

Изготовление шестерен — дело непростое, требующее большого умения.

Наиболее распространенными


Рис. 9. Храповой механизм.

из самодельных шестерен являются шестерни с вырезанными, выгнутыми, шпилечными, вывернутыми и пластинчатыми зубьями (рис. 10).

Самыми простыми для изготовления являются шестерни с вырезанными зубьями. Их можно выпилить из металла или твердых пород дерева.

Шестерни с выгнутыми зубьями можно выгибать волнообразно из жестяной полоски толщиной 0,4 и шириной 6—8 *мм*. После этого полоска сгибается по наружному размеру шестерни и концы ее запаиваются.

Основной частью шестерни со шпилечными зубьями является деревянное колесо. В него вби-

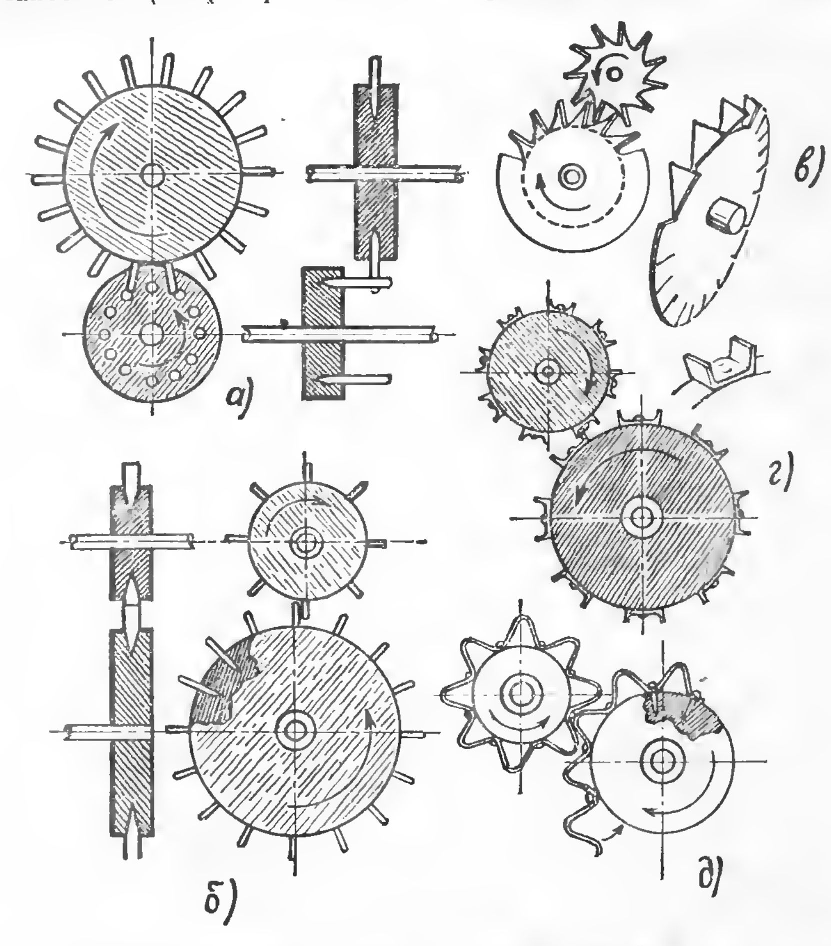


Рис. 10. Зубчатые колеса для моделей:
а и *б* — со шпилечными зубьями, *в* — с вывернутыми зубьями, *г* — с пластинчатыми зубьями, *д* — с выгнутыми зубьями.

ваются проволочные шпильки — зубья, с помощью которых и передается вращение.

Шестерни с вывернутыми зубьями изготовляются из листового металла толщиной 0,5—1 *мм.* Лучше всего их делать из алюминия, латуни или меди.

После разметки на круглой заготовке зубья надрезаются на нужную глубину и вывертываются плоскогубцами перпендикулярно плоскости.

У шестерни с пластинчатыми зубьями основой является деревянное колесо, но вместо шпилек зубья делаются из жести.

Все эти виды шестерен можно сделать самому в школьной мастерской или дома. Аккуратно изготовленные самодельные шестерни в моделях работают ничуть не хуже настоящих.

Где можно заказать техническую литературу, детали и инструменты

Литературу по технике Госэнергоиздата, Машгиза, Госхимиздата, Судпромгиза и др. высылают отделы «Книга—почтой»:

магазина № 8 Москниги — Москва, К-39, ул. Петровка, 15;

магазина № 93 Москниги — Москва, В-118, 5-я Черемушкинская ул., 14;

магазина № 5 Ленкниготорга — Ленинград, Литейный проспект, 64.

Литературу по авиационному, автомобильному, морскому моделизму и радиолюбительству, пособия по изучению телеграфной азбуки, плакаты издательства ДОСААФ и Воениздата высылают отделы «Военная книга — почтой»:

Москва, Г-2, ул. Арбат, 21;

Ленинград, Невский проспект, 20;

Киев, Красноармейская ул., 10.

Литературу по судостроению, морскому и речному транспорту высылает отдел «Книга—почтой» магазина № 2 Ленкниготорга: Ленинград, Ф-31, Садовая ул., 40.

Полный список адресов магазинов «Книга—почтой», имеющихся во всех республиканских, краевых и областных центрах, вы можете найти в журнале «В мире книг» № 7 за 1961 год.

Наборы материалов для постройки летающих и плавающих моделей, микролитражные двигатели, наборы инструментов, радиодетали, фотопринадлежности и другие товары для юных техников высылают базы Посылторга:

Центральная торговая база — Москва, Е-126, Авиамоторная ул., 50.

Московская специализированная база — Москва, В-211, Овчинниковская набережная, 8.

Ростовская база — Ростов-на-Дону, Московская ул., 88.

Свердловская база — Свердловск, ул. Решетникова, 23.

Тульская база — Тула, ул. Луначарского, 77.

Ижевская база — Ижевск, ул. Ленина, 130.

Новосибирская база — Новосибирск, ул. Разина, 52.

Иркутская база — Иркутск, ул. Красного резерва, 62.

Химические реактивы можно выписать в магазине «Химические реактивы» по адресу: Москва, К-12, ул. 25 октября, 8.

Содержание

ЮНЫЙ МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР

Редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

М., «Молодая гвардия», 1962 г.

Художественный редактор *В. Плешко* Технический редактор *Н. Михайловская*

А08529 Подп. к печ. 10/VIII 1962 г. Бум. 60×92¹/₈. Печ. л. 8(8) + 2 вкл. Уч.-изд. л. 9: Тираж 78 000 экз. Заказ 997. Цена 35 коп.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21.

В наших сборниках будут публиковаться описания:



РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

МОДЕЛЕЙ КОРАБЛЕЙ

АВТОМОБИЛЕЙ

АВТОМАТИЧЕСКИХ И КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

МОДЕЛЕЙ САМОЛЕТОВ

МОДЕЛЕЙ РАКЕТ

МАШИН И МЕХАНИЗМОВ



ФЛАГИ И ВЫМПЕЛЫ
Морского, Речного Флотов СССР
Государственный флаг
и флаг судов торгового флота
Флаг кораблей
Военно-Морского Флота
Гюйс ВМФ
и крепостной флаг
Флаг военного порта
и вспомогательных судов
Флаг кораблей
пограничной охра
Флаг Министра
Морского флота
Флаг
плавучих маяков
Лоцманский флаг
судов торгового флота
Флаг спасательно
службы ДОСА
Флаг ДОСААФ
Вымпел судов
Министерства морского
флота
Вымпел судов
Волжско-Окского
пароходства
Почтовый флаг
Минист. Морского флота
Вымпел судов
канала имени Москвы
Вымпел судов
Волго-Донского
пароходств
Вымпел кораблей Военно-Морского Флота
СССР-21950
Опознавательные знаки Воздушного флота СССР
Военных самолетов
гражданских самолетов
35 коп.